Geschenk für die Gymnasial-Biblio-
thek von Theodor Wandel (18 53/54 IV Cl. G.)
1858.

AGB
R. 27

R 27

GYMNAS: BIBLIOTHEK
BAMBERG

R. 37

Naturlehre für die Jugend.

Für Volks- und Bürgerschulen, so wie die untern Klassen der Gymnasien.

K. B. GYMNAS: BIBLIOTHEK BAMBERG

Von

D. Christian Gottlob Rebs.

Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage.

Mit Holzschnitten.

Leipzig, 1836.

Verlag der J. C. Hinrichsschen Buchhandlung.

Preis: ¾ Thaler.

Staatliche
Bibliothek
Bamberg

Sr. Wohlgeboren

dem

Herrn Professor D. Junge,

Lehrer der Mathematik und Physik am Gymnasium zu Zeitz,

mit kollegialischer Gesinnung und freundschaftlicher Ergebenheit

gewidmet

vom Verfasser.

Ihnen, verehrter Freund! sey die Zueignung dieser Schrift ein Denkmal liebevoller Erinnerung! Daß Sie die Absicht derselben befremden werde, fürchte ich nicht. War nicht Vieles von dem, was nachstehende Schrift enthält, in freien Augenblicken amtlicher Wirksamkeit, theils ein zufälliger, theils aber auch ein absichtlich gewählter Gegenstand unserer gegenseitigen Unterhaltung? Wurde nicht manche Beobachtung aus dem weiten Gebiete der Natur, ein trefflicher Stoff des weitern Nachdenkens, und eine reiche Entschädigung für manche auch im Schulkreise vorkommenden alltäglichen wohl gar verflachenden Unterredungen? War nicht z. B. das Bild der Sonne, des allbelebenden Weltkörpers und eines so wunderbaren Lebens-Princips vorzüglich geeignet, wie ein freundlicher Genius, zu verscheuchen die Nebel eines durch traurige Erfahrungen bedrohenden Trübsinns? Gewiß. Denn in der Betrachtung des Großen, Schönen und Wunderbaren, einer sich auch im Leblosen noch verherrlichenden Allmacht, kann nie ein kleiner gemeiner und unedler Sinn Raum finden. Nenne ich daher den Umstand, daß wir uns auf dem Gebiete der Natur oft und stets freund-

lich begrüßten, einen glücklichen und jenes Verhältniß ein erwünschtes, dem ich manchen lehrreichen Wink verdanke; so darf ich wohl um so weniger verschweigen, wozu mich mein dankbares Herz drängt. Sie, Theurer! waren ja in schmerzlichen und herben Augenblicken meines Lebens mir ein beruhigender und erquickender Freund, ein unermüdeter Berather, ein treuer Rathgeber, und eine schützende Zuflucht für das wankende Gemüth. Ihnen, in einem zwar unsichtbaren, aber dem Auge meines Gemüths unverkennbaren Bunde mit trefflichen Freunden, dem liebreich-edeln Dr. Rast und dem sinnig-bewährten Ger.-Dir. Klunge, gebührt eine dankbare Anerkennung meines erheiterten Bewußtseyns. Ihnen Allen meinen freundlichsten Gruß. Daß Ihnen nur, theuerster Freund, die Erinnerung an mich eine bleibende werden möge, ist noch mein innigster Wunsch.

Zeitz,
den 30. April 1836.

Ihr

Freund Rebs.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Es ist ein erhebender Gedanke, daß die Natur ein großer Schauplatz so mannigfaltiger und wundervoller Erscheinungen, Kräfte und Werke ist, die, erhaben über menschliche Kunst und Wissenschaft, oft in feierlichen und tiefsinnigen Bildern uns erscheinen, die auch ein scharfes Geistes-Auge nicht ganz zu fassen und zu ergründen vermag. In ihren uns umgebenden und ausgedehnten Räumen zeigt sich vor uns ein Spiegel, in welchem wir erblicken die Wunder einer Alles umfassenden Macht und der unendlichen Weisheit, die Zeichen eines durch das Welt-All wehenden Geistes der Ordnung, des Zusammenhanges und der Uebereinstimmung, es sey über uns am Sternen-Himmel oder im tiefen Schooße der Erde; wo aus der geheimen Werkstätte der Natur uns einzelne Strahlen, als Verkünder der ewigen und unwandelbaren Gesetze, entgegen schimmern, im glänzenden Krystall, wie im elektrischen Funken. Unter allen Wesen aber ist der Mensch nur, dessen Blick durch die sichtbare Welt gefesselt, sein Sinn und Nachdenken auf sie gerichtet wird. Ihm ist sie daher auch von hoher Bedeutung und der wich-

tigste Gegenstand seiner Forschung. Er selbst, göttlichen Ursprungs, kann auch kein seiner Bestimmung und Abstammung würdigeres und gemäßeres Leben führen, als das ist, welches sich in dem Ringen und Streben nach dem Hohen, Erhabenen und Vollkommenen kund giebt. Nirgends aber umgeben uns mehr große und erhabene Gegenstände, als im offnen Tempel der Schöpfung. Da kann und wird die öftere Betrachtung der Körperwelt in unserm Gemüthe einen tiefen Eindruck, die Wahrnehmung eines allenthalben bewegten Lebens, Bewunderung, die Fülle und der Reichthum vollendeter Schönheit und Anmuth aber in uns einen entzückenden Genuß zurücklassen. Gewiß wird schon darum die Betrachtung der Natur eine reiche und unerschöpfliche Quelle des Vergnügens für den Geist und das Herz des Menschen seyn müssen. Aber sie führte uns endlich zu dem höchsten Standpunkte unsers Denkens und Empfindens. Denn je mehr wir uns im Erstaunen über die wundervollen Dinge der sichtbaren Welt verlieren, desto mehr werden wir zugleich gezwungen, den unsichtbaren aber allwaltenden Urheber derselben, Gott, zu erkennen und in Demuth zu verehren. Je tiefer wir eindringen mit unserm Blicke in das Wesen und den Zusammenhang der Dinge, desto klarer wird uns werden, daß es nur der höchsten Weisheit möglich gewesen seyn könne, in das scheinbar Getrennte den innigsten Zusammenhang zu bringen, in das Kleinste eine große Kraft zu legen. Je mehr nothwendige und zur Erhaltung, Nutzen, Bequemlichkeit und Erheiterung des Lebens unentbehrliche Dinge, wie Luft,

Wasser, Wärme und Licht u. s. w. wir dennoch überall verbreitet sehen, desto lebendiger wird in uns der Glaube an eine unendliche Güte werden.

Dieser höchste und wichtigste Gesichtspunkt, der religiöse, ist es unstreitig auch, der bei dem Unterrichte in der Naturlehre ins Auge gefaßt werden und demselben zur Grundlage dienen muß. Es ist daher sehr nöthig, daß in den Schulen namentlich der Unterricht in der Sternkunde berücksichtiget werde. Denn es ist wohl kein Zweifel, daß durch eine lebendige Vorstellung von den zahllosen Weltkörpern, die in ungemessener Ferne sich umkreisen, von der engen Verbindung unter denselben, aber auch von der unbegreiflichen Gewalt, womit sie in dem großen Weltraume herum geschleudert werden, ohne aus der bestimmten Ordnung zu treten, der jugendliche Geist mit den Gefühlen der Ehrfurcht und Anbetung gegen den Meister erfüllt werden müsse, der sie schuf und der über den Sternen thront.

Ja, mit unauslöschbaren Zügen hat Gottes Finger überall in der Schöpfung sein Bild gezeichnet. Nur einen Blick in die Sternenwelt, und es enthüllt sich in unserer Seele alsbald der Gedanke an Gottes Unveränderlichkeit. Oder wie wäre bei dem irgend „ein Wechsel", der die in den fernsten Höhen schwebenden ewigen Quellen des Lichts und der Wärme schuf? Wie belebt das Herz und erhebt unsern Sinn das Wort: „Gott! Du bleibest wie du bist."

Und tönt uns nicht auch im Heiligthum der Natur der Offenbarung Stimme entgegen? Wird nicht unser Glaube an ihre hohen Lehren durch

sie befestiget? Ist nämlich in dem Mannigfaltigen, was wir erblicken, im Kleinen wie im Großen, in der Luft, wie im Hauche des Wurmes, dennoch inniger Zusammenhang und Verbindung, so müssen wir auch gestehen, daß Alles nur hervorging aus einer Kraft, und ein Geist es ist, der das Ganze belebt und in unserm Innern ertönt es: „Ja, es ist nur ein Gott." Oder erblicken wir, wäre es auch im kleinsten Geschöpf, im Diamant oder in der Pflanze, eine vollkommene Entwickelung und Ausbildung, wie sollten wir nicht in uns empfinden die Mahnung: „Mensch! trachte deinem Geiste die höchste Richtung und Weihe zu geben." Und welch ein Lichtstrahl seliger Hoffnung fällt in den düstern Gedanken der Vergänglichkeit und des Todes durch die Betrachtung, daß auch das Zerstörte nicht untergehe, sondern fortdaure in veränderter Gestalt! Gewiß, die Betrachtung der natürlichen Dinge kann uns zum Glauben an Gott, Tugend und Unsterblichkeit führen. Vermag es daher der Lehrer diesen Unterricht auf den höchsten, den Lichtpunkt des Glaubens, zu erheben, und hat er denselben überhaupt bei jeder Belehrung unverrückt im Auge und in der Seele; geht nicht allein sein Streben dahin, daß der jugendliche Geist wachse an Erkenntniß und Einsicht, sondern auch, daß der Sinn sich entwickle für das Große und Schöne, die Sehnsucht nach dem Unendlichen erhöhe und das Wohlgefallen an dem Göttlichen sich vermehre — dann darf er sich hingeben der fröhlichen Hoffnung des sichern Gelingens aller seiner Bemühungen für Un-

terricht und Bildung. Denn nur die Hinleitung zu dem innigen Anschauen des Göttlichen und zur Bewunderung seiner Schönheit in allen Dingen, ist es allein, die den jugendlichen Geist erhebt, kräftigt und beseligt.

Einen andern wohlthätigen und beachtungswerthen Einfluß der Naturkunde dürfen wir jedoch hier nicht übersehen. Wir erlangen nämlich in ihren Offenbarungen nach und nach einen schätzbaren Zuwachs nützlicher und für das Leben allgemeiner brauchbarer Kenntnisse. Schon durch die Beschäftigung des Nachdenkens über Ursprung und Beschaffenheit der Dinge, wird unser Verstand geübt und geschärft, unsere Einsicht vermehrt und der Erfindungsgeist geweckt. Wie sehr hat sich in unserer Zeit durch mehr verbreitete Naturkenntniß der Einfluß abergläubischer Meinungen vermindert! Und somit kann uns dadurch eine ächte, wahrhaft menschliche Geistesbildung zu Theil werden, die uns für das Leben, für gemeinnützige Thätigkeit, für die Verbesserung und Verschönerung unserer Lage desto geschickter macht. Man denke nur, welcher vielfache Gewinn in der neuesten Zeit aus der sich vermehrenden Benutzung der Naturkräfte z. E. der Luftarten, der Dämpfe ꝛc. für Gesundheit, Betriebsamkeit, Verkehr — hervorgegangen ist! Und doch ist die Reihe wichtiger und nützlicher Entdeckungen im Gebiete der Natur noch immer nicht geschlossen, sondern im lebendigen Fortgange. Nicht ohne Erstaunen und Bewunderung vernimmt man die neuerliche Erfindung eines beständigen elektrischen Feuers,

(vom Engländer Lindsay), das von größerer Schönheit als jedes Licht, nur ohne Geruch und Dampf, zu bestimmten Absichten anwendbar ist und sich auch eingeschlossen versenden läßt.

Sehen wir jedoch von dem Gesagten ab, so dürfte sich die Nützlichkeit der Naturkunde auch noch auf eine andere Weise bewähren. Diese bietet uns nämlich einen lehrreichen, reichhaltigen und anziehenden Stoff für gesellige Unterhaltung dar. Statt alltäglicher und unbedeutender Dinge, die nicht selten in mancher Gesellschaft ein Gegenstand der Unterhaltung werden müssen, aber dem denkenden Theilnehmer des geselligen Lebens bald Langeweile und Ueberdruß verursachen, werde aus dem weiten Naturgebiete z. E. die Erde oder die Himmelskörper, die Lufterscheinungen, das Meer mit seinen Wundern, die Eigenschaften der Körper und ihrer Verwandschaft rc. ein gemeinnütziger und belehrender Stoff der Unterhaltung. Auch sind ihrer Natur nach dergleichen Materien beinahe unerschöpflich und werden es fast ganz durch die in den Zeitschriften aufgestellten Beobachtungen, Erfahrungen und Entdeckungen über die natürlichen Dinge. Unmöglich werden dergleichen Unterhaltungen ohne geistigen Gewinn für den Einzelnen durch den Austausch der Ideen und Ansichten darüber bleiben können. Und eben so wenig ohne Interesse. Denn die Welt mit ihren Erscheinungen, ein Hauch nur der höchsten Macht, trägt dennoch auch in den kleinsten Theilen das Gepräge der Vollkommenheit an sich. Wer bewundert nicht die regelmäßigen, wie durch hohe menschliche Kunst

entstanden scheinenden Formen im Krystall, Eise und Schnee? Wer ahnet wohl die tiefe Weisheit, die sich verherrlicht in der abwechselnden Mischung der Lebens- und Stickluft, wo letztere, an sich tödtend, dennoch der ersten eine längere Dauer gewährt? Wünschenswerth aber wäre es gewiß, wenn der Gedanke einer größern Theilnahme an den wissenswürdigen natürlichen Dingen auch in den geselligen Kreisen, noch mehr Beachtung und Anklang fände. Die hin und wieder bei allen Fortschritten der Naturwissenschaft in neuer Zeit dennoch vorhandene Unkunde derselben, selbst unter denen, die dem erwachsenen gebildeten Alter angehören, mag freilich in dem frühern Mangel oder der Unvollkommenheit dieses Unterrichts ihren Grund haben, vielleicht auch zum Theil darin, daß der Sinn für die Natur in ihnen nicht geweckt und genährt wurde. Das soll und kann aber schon in der frühen Jugendbildung geschehen. Es liegt nämlich die Ahnung des Ganzen in der Natur des Menschen selbst, und auch kleine gut organisirte Kinder haben schon ein Gefühl von der Herrlichkeit der Welt. Dieses muß aber durch Belehrung noch lebendiger gemacht, erhöht und bis zur Begeisterung erhoben werden. Geschieht dies aber und wird das jugendliche Gemüth zu einer lebendigen Theilnahme an den sichtbaren Dingen gestimmt, dann wird es immer seltner werden, was die Erfahrung gelehrt hat, daß Menschen mitten im sichtbaren Tempel der Schönheit ohne Empfindung wandeln, unter dem Sternenhimmel ohne Ehrfurcht bleiben, merkwürdige Dinge ohne Auf-

merksamkeit und Nachdenken betrachten. Stoff zur Erweckung und Belebung jenes Sinnes wird z. B. die Sonne geben, wie sie Alles mit ihrem Lichte überstrahlt, so viele Dinge belebt, Pflanzen und Thieren Schönheit und Anmuth verleiht, und wie sie selbst im Innern des Menschen eine immerwährende Sehnsucht erregt; die Erde — wie in ihrem Schooße Millionen Keime emporstreben zum Wachsthum und Gedeihen, jedes aus eigener Kraft und in verschiedener Gestalt.

Fast überflüssig scheint nun die besondere Frage, ob der Unterricht in der Naturlehre auch für die Jugend nothwendig und nützlich sey. Man hat die Wichtigkeit desselben für Jugendbildung schon früher anerkannt, und ihn darum als Lehrgegenstand in den Schulen aufgenommen. Jedoch hat der Erfolg dieses Unterrichts nicht immer ganz der Erwartung entsprochen, die man von demselben hegte. Aber die neuerlich durch immer mehr verbreitete Naturkenntnisse und das Interesse an denselben zugleich bewirkte bessere Ansicht von der Wichtigkeit ihrer Mittheilung für die Geistesbildung, war es, die auch namentlich E. hohes Ministerium der geistlichen und Unterrichtsangelegenheiten in Berlin bestimmt hat, diesen Unterricht in den Lehranstalten der Gymnasien ꝛc. als einen vorzüglich zu beachtenden Lehrgegenstand anzuordnen. Ein erfolgreiches und allgemein glückliches Gelingen dieser wohlthätigen Absicht aber ist dann unbezweifelt, wenn jeder, oft mit heterogenen Gegenständen beschäftigte und darin verwickelte, Gymnasiallehrer, sich möglichst eine klare Ansicht von der Bedeutung dieser

Wissenschaft zu erwerben, und auf dem wahren und rechten Standpunkte ihrer Mittheilung fest zu erhalten wissen wird. Die allgemeinen Vortheile für die Bildung der Jugend durch die Naturkunde sind übrigens von selbst einleuchtend. Die Wißbegierde wird erregt und erhöht, das Nachdenken, der Forschungsgeist, und die Neigung zum Denken durch sie ungemein befördert. Durch Anleitung zur Betrachtung der Naturgegenstände aber wird überdies überhaupt in der jugendlichen Seele ein geistiges Leben erwachen, das sich in erhabenen und großen Gedanken und Empfindungen über die Welt und die Schöpfung offenbart. Nur kommt es darauf an, daß dieser Unterricht von der rechten Beschaffenheit sey. Er genügt aber nicht durch bloße Erzählung für die noch auf der mittlern Stufe des Jugendalters stehende Jugend.

Für diese sey er mehr anregend, durch abwechselnde Fragen unterbrechend, dialogisch unterhaltend. Aus diesem Grunde glaubte auch der Verfasser die von ihm bei der ersten Auflage seiner Schrift gewählte und nach Niemeiers u. a. Urtheil als zweckmäßig erkannte, so wie auch v. Türk (in s. Erscheinungen der Natur) ebenfalls befolgte, Gesprächsform in der neuen Auflage größtentheils, jedoch so beibehalten zu müssen, daß er Manches abgekürzt, Vieles verbessert, noch Anderes aber hinzugesetzt hat. Ein streng zusammenhängender und eng verbundener Vortrag der Naturlehre aber scheint ihm für die zum Abstracten noch unfähige, im Denken noch ungeübte Jugend größtentheils nicht faßlich und gedeihlich genug werden zu können. Dagegen erscheine Alles in diesem Unterrichte klar, deutlich und entwickelnd;

aber auch anziehend, ergreifend und erhebend. Einer nähern Bezeichnung aber wird hoffentlich Letzteres für denkende Lehrer nicht bedürfen.

Diese letztere von der Beschaffenheit des Naturunterrichts gewonnene Ansicht war es, die dem Vf. auch bei der Bearbeitung dieser Naturlehre in einer neuen Auflage vorschwebte. Daher wurde aus der frühern manches als überflüssig oder unbestimmt scheinende, beseitigt und berichtigt; von den neuern Entdeckungen und Forschungen wo möglich Gebrauch gemacht, überhaupt aber das Ganze so gestaltet, daß es den Naturunterricht befördernd erscheine. Möge darum diese Schrift ein billigendes und beifälliges Urtheil, vornämlich sachkundiger Schulmänner, erfahren!

Zeitz,
den 30. April 1836.

Der Verfasser.

Inhalt.

I. Allgemeine Naturlehre. — Einleitung. Naturlehre. a) Beschaffenheit. 1) Eigenschaften. 2) Kräfte. 3) Wirkungen der Dinge. b) Nutzen derselben. 1) Einsichten. 2) Verminderung des Aberglaubens. 3) Nützliche Erfindungen. Uebersicht. . . . . S. 1 — 9.

Erster Abschnitt. Körper. I. Eigenschaften derselben. a) Allgemeine Eigenschaften. 1. Theilbarkeit. 2. Gestalt. 3. Größe. 4. Grenze. Uebersicht. . . . . S. 10 — 21.

Zweiter Abschnitt. b) Besondere Eigenschaften. 1. Elastisch. 2. Locker — dicht. 3. Hart und weich. 4. Zähe und spröde. 5. Fest und flüssig. a) Allgemeine Fragen zur Wiederholung und Schärfung des Nachdenkens. . . S. 21 — 34.

II. Besondere Naturlehre. — Erster Abschnitt. Von dem Weltgebäude. I. Himmel. Sterne. Weltkörper. Größe und Entfernung. Verschiedenheit derselben. a) Fixsterne. Beschaffenheit. Sonne. Siebengestirn. Hundsstern. Stand der Fixsterne. Ordnung. Milchstraße. Beschaffenheit derselben. Bewegung der Fixsterne. Uebersicht. . . . . . . S. 34 — 53.

Zweiter Abschnitt. Von der Sonne. 1. Ihre Umgebung. 2. Erleuchtung. 3. Erwärmung. 4. Entfernung. 5. Wärme. 6. Licht. 7. Wachsthum. 8. Tag und Nacht. 9. Jahreszeiten. Uebersicht. Fragen. . . . . . . S. 53 — 67.

Dritter Abschnitt. Polarstern. Bestimmung. Uebersicht. Fragen. b) Planeten. 1. Bewegung. 2. Dunkelheit. 3. Erleuchtung. . . S. 68 — 75.

Vierter Abschnitt. Hauptplaneten. 1. Unmittelbare Bewegung derselben. 2. Verschiedenheit. Entfernung. 3. Der Bewegung. 4. Der Zeiten. — II. Nebenplaneten. Bewegung. Fragen. Uebersicht. . . . . S. 76 — 87.

Fünfter Abschnitt. c) Kometen. (Haar= oder Schwanzsterne.) . . . . S. 87—90.

III. Von dem Monde. — Erster Abschnitt. (Beschaffenheit — Erleuchtung — Vollmond — Neumond — erstes, letztes Viertel — Mondfinsterniß — Bewegung.) 1. Größe. 2. Entfernung von der Erde. 3. Gestalt. 4. Erleuchtung. 5. Dunkle und helle Seite. 6. Verschiedenheit des Lichts. . . . . . S. 91—98.

Zweiter Abschnitt. 1. Vollmond. 2. Neumond. 3. Zunehmender Mond. 4. Das letzte Viertel. 5. Verdunkelung des Mondes. . . S. 98—106.

Dritter Abschnitt. Mondfinsterniß. 1. Ist nicht immer. 2. Ursache. 3. Partiale und totale Mondfinsterniß. . . . . . . S. 106—111.

Vierter Abschnitt. Mondbewegung. 1. Um die Erde und Sonne. 2. Zeit der Bewegung. 3. Richtung. 4. Scheinbare Größe. Uebersicht. S. 111—118.

IV. Von der Erde. — Erster Abschnitt. A. Gestalt. a. Erdschatten. b. Gesichtskreis. c. Anblick der Schiffe auf dem Meere. d. Weg um die Erde. e. Verschiedener Standpunkt des Polarsterns. Fragen. . . . . . S. 118—132.

Zweiter Abschnitt. B. Größe. 1. Messen. a. Ruthe. b. Schluß. c. Bestimmung der Größe. d. Umfang. e. Durchschnitt derselben. . S. 132—141.

Dritter Abschnitt. Bewegung der Erde. 1. Um sich selbst. 2. Zeit derselben. 3. Richtung. 4. Fortbewegung. 5. Jährliche Zeit. 6. Um die Sonne. 7. Schiefe Richtung. 8. Jahreszeiten. Fragen. . . . . . . S. 141—148.

Vierter Abschnitt. 1. Schnelligkeit der Bewegung. 2. Anziehende Kraft. 3. Veränderung der Jahreszeiten. a) Ueberhaupt. b) Insbesondere. 4. Ursachen. 5. Tageslänge. . . . S. 148—156.

Fünfter Abschnitt. Globus. 1. Aequator — Grade. 2. Parallelen — Meridiane. 3. Länge und Breite. 4. Fortsetzung. a) Nördliche und b) südliche Breite. 5. Pole. a) Unveränderlichkeit. b) Entfernung derselben. 6. Polarkreise. 7. Eiszone. 8. Länge der Tage und Nächte. S. 156—172.

Sechster Abschnitt. 1. Zonen. 2. Sonnenwende. 3. Frühlings- und Herbstpunkt. 4. Sternbilder. Uebersicht. . . . . S. 172 — 181.

V. Beschaffenheit der Erde. Erster Abschnitt. a) Erdarten. Erdschichten. b) Berge. 1. Bergketten. 2. Die vorzüglichsten. 3. Gebirge. a) Urgebirge. b) Flötz- und angeschwemmte Gebirge. 4. Klima der Berge. S. 181 — 194.

Zweiter Abschnitt. 1. Nutzen der Berge. 2. Quellen. Entstehung. 3. Metalle, Steine, Edelsteine. . . . . S. 195 — 201.

Dritter Abschnitt. Feuerspeiende Berge. 1. Ursachen der Entstehung. 2. Crater. 3. Lava. Uebersicht. . . . . S. 201 — 207.

VI. Von dem Erdbeben. 1. Entstehung. 2. Arten derselben. 3. Kennzeichen. 4. Schaden. 5. Dauer derselben. Uebersicht. . . S. 207 — 213.

VII. Von der Luft. — Erster Abschnitt. 1. Elasticität. 2. Ausdehnung und Schwere. 3. Nutzen und Nothwendigkeit zum Leben. 4. Für Thiere und Pflanzen. . . . S. 213 — 222.

Zweiter Abschnitt. Luftarten. 1. Die atmosphärische Luft. 2. Fixe Luft. 3. Brennbare oder Sumpfluft. a) Luftschiff — Luftballon. b) Erklärung. 4. Lebensluft. Entstehung derselben. 5. Stickluft. Entstehung derselben. Uebersicht. . . . . S. 222 — 238.

VIII. Vom Winde. 1. Entstehung. 2. Ursachen. 3. Nutzen derselben. . . . S. 238 — 243.

IX. Von dem Schalle. 1. Entstehung. 2. Ausdehnung und Zusammenziehung derselben. 3. Echo — Wiederhall. Uebersicht. . S. 244 — 248.

X. Von der Wärme. — Erster Abschnitt. 1. Beschaffenheit. 2. Ausdehnung. 3. Mittheilung. 4. Eindruck. a) Auf Flüssige. b) Feste Körper. 5. Entstehung. Uebersicht. . . S. 248 — 261.

Zweiter Abschnitt. Von der Kälte. 1. Beschaffenheit. 2. Entstehung. 3. Wirkung. a) Zusammenziehung. b) Veredlung der flüssigen Körper. . . . . S. 261 — 265.

XI. Vom Magnete. 1. Beschaffenheit. 2. Besondere Eigenschaften. 3. Richtung. 4. Mittheilbarkeit. Uebersicht. . . . . . S. 266 — 270.

XII. Von der Elektricität. 1. Bernstein. 2. Glas, Schwefel, Siegellack. 3. Elektrische — unelektrische Körper. 4. Leiter — Nichtleiter. 5. Elektrisirmaschinen. 6. Gewitter. 7. Blitzableiter. Vorsichtsregeln. Uebersicht. . S. 271 — 286.

XIII. Elektro-Magnetismus. . : 286 — 287.

XIV. Von dem Lichte. . . . : 287 — 290.

Anhang. Von den glänzenden und wässerigen Lufterscheinungen. . . . . . S. 290 — 293.

Schluß. Das Wunder in der Erde. . : 294 — 296.

I.

Allgemeine Naturlehre.

Einleitung.

Naturlehre. a) Beschaffenheit.

Lehrer. Wie nennt man das große Ganze, das uns umgiebt, welches wir täglich vor Augen haben, ohne Erde und Welt zu sagen, mit einem Worte, das von natürlich abstammt? Schüler. Natur.

L. Hast du denn, wenn du im Freien warest, etwa nur einen Stern am Himmel oder einen Stein auf der Erde, einen Baum, eine Blume, also immer nur ein Ding, oder was denn gesehen? S. Mehrere Dinge.

L. Was läßt sich also wohl von der Natur behaupten? S. Daß mehrere Dinge darin sind.

L. Gut. Sage mir, in welcher Absicht ist denn ein Schüler in der Schule? S. Um zu lernen.

L. Warum aber der Lehrer? S. Um zu lehren.

L. Wenn ich euch nun die Dinge in der Natur kennen lehrte, wie würdet ihr diesen Unterricht wohl nennen? S. Naturlehre.

L. Getroffen. Wenn ich eine Sache gar nicht, oder doch nicht genau betrachte, was kann ich dann auch wohl nicht wissen? S. Wie sie beschaffen ist.

L. Gut. Wie nennt man es aber mit einem Hauptworte, wenn man anzeigen will, wie eine Sache beschaffen sey? S. Beschaffenheit.

L. Ihr habt nun schon von Jugend an viele Dinge vor Augen gehabt; aber, weil ihr sie nicht aufmerksam genug betrachtetet, was habt ihr wohl nicht kennen lernen? S. Ihre Beschaffenheit.

L. Was werdet ihr nun wohl durch einen solchen Unterricht, den man Naturlehre nennt, kennen lernen? S. Die Beschaffenheit der Dinge.

L. Wir wollen es nun im Allgemeinen bestimmen, was uns die Naturlehre lehrt: S. Die Naturlehre lehrt uns die Beschaffenheit der Dinge kennen. *)

1) Eigenschaften.

L. Was thut die Erde täglich? S. Sie bewegt sich.

L. Wie heißt das, was das Feuer, aber nicht das Eis hat? S. Wärme.

L. Wie ist das Blei oder Eisen oder ein großer Stein, wenn man ihn fortbewegen will? S. Schwer.

L. Das Honig aber im Geschmack? S. Süß.

L. Jedes von den genannten Dingen hat nun etwas eigenes für sich, was uns die Naturlehre kennen lehrt,

*) Zur vollen Erkenntniß von der Beschaffenheit eines Dinges reicht eine flüchtige Betrachtung nicht hin. Genaue Erkenntniß einer Sache erlangt man nur, wenn man mit voller Aufmerksamkeit dabei verweilt. Frage darum bei jedem Dinge fleißig nach Ursache, Entstehung und Einrichtung, so wie nach der Wirkung und Verbindung derselben mit andern. Wer eine Blume betrachtet, sieht auf die Blätter und ihre Form, auf die Farbe, Gestalt, Geruch, auf die innern Theile, den Blüthenstaub, auf Nutzen oder Schönheit derselben ꝛc.

wie wird das wohl mit einem Worte genannt? S. Eigenschaft.

L. Was können wir folglich durch die Naturlehre weiter lernen? S. Die Eigenschaften der Dinge.

L. Da ihr aber auch die Beschaffenheit der Dinge durch diesen Unterricht kennen lernt, so werdet ihr beides leicht in einem Satze zusammenfassen, und wie denn ausdrücken können? S. Die Naturlehre lehrt uns die Beschaffenheit und Eigenschaften der Dinge kennen.

2) Kräfte.

L. Wenn man einem Kinde einen Ambos in die Hände geben wollte, was würde es nicht können? S. Es würde ihn nicht halten können.

L. Warum aber nicht? S. Weil er zu schwer ist.

L. Warum würde ihn aber ein starker Mann halten können? S. Weil er mehr Kräfte hat.

L. Woran muß es wohl dem Kinde fehlen? S. An Kräften.

L. Was läßt sich dagegen von Menschen behaupten, die sich einen Ambos auf die Brust setzen und mit Hämmern darauf schlagen ließen? S. Daß sie Kräfte hatten.

L. Allerdings. Das findet sich nun nicht allein in dem menschlichen Körper, sondern auch in andern Dingen. Was geschieht mit dem Baume, worein der Blitz fährt? S. Er wird zerschmettert.

L. Was thut eine Stahlfeder, wenn man sie nach dem Drucke wieder losläßt? S. Sie fährt zurück.

L. Was geschieht, wenn der Wind heftig gegen Bäume oder andere Dinge stürmt? S. Er reißt sie um.

L. Kann man nun das Unsichtbare, was im

Blitze, im Winde und in der Stahlfeder wirksam ist, wohl Schwäche oder wie muß man es sonst nennen? S. Stärke.

L. Diese ist in allen Dingen. Was werden wir also durch die Naturlehre noch kennen lernen? S. Die Kräfte der Dinge.

L. Wie läßt sich nun wohl die Frage: was lehrt uns die Naturlehre, mit dem Vorigen vollständig beantworten? S. Die Naturlehre lehrt uns die Beschaffenheit, Eigenschaften und Kräfte der Dinge kennen.

Anmerk. Um dieses zu veranschaulichen, nenne der Lehrer verschiedene andere Dinge, denen eine Kraft beiwohnt. Das Wasser treibt große Mühlenräder. Durch den Wind bewegen sich die Wolken, die Flügel der Windmühle, durch Dampf werden große Maschinen in Bewegung gesetzt. Die zusammengepreßte Luft in einer Windbüchse, das Pulver in einer Flinte, sind sehr wirksam.

3) Wirkungen der Dinge.

L. Was geschieht mit der Erde, wenn die Sonnenstrahlen darauf fallen? S. Sie wird erwärmt.

L. Wodurch wird dies verursacht? S. Durch die Sonne.

L. Was geschieht, wenn Wachs über das Feuer gehalten wird? S. Es schmilzt.

L. Wovon denn? S. Vom Feuer.

L. Was würde geschehen, wenn man in eine Blase bliese? S. Sie würde sich ausdehnen.

L. Aber wovon? S. Von der Luft.

L. Wie heißen die Dinge, wodurch etwas verursacht wird? S. Ursache.

L. Was aber durch sie geschieht oder bewirkt wird? S. Wirkung.

L. Wenn ich nun fragte: ob die Wärme eine Ursache oder Wirkung von der Sonne sey, wie würdest du wohl antworten müssen? S. Eine Wirkung.

L. Gut. Was lernen wir nun durch die Naturlehre von den Dingen noch kennen? S. Ihre Wirkungen.

L. Wie würde nun der allgemeine Satz heißen, der sich in Verbindung mit dem vorhergehenden daraus ableiten läßt? S. Die Naturlehre lehrt uns die Beschaffenheit, Eigenschaften, Kräfte und Wirkungen der Dinge kennen.

b) Nutzen derselben.

1) Einsichten.

L. Wie nennt man das, was uns Vortheil oder Nutzen schaft? S. Nützlich.

L. Was hat der erlangt, welcher von irgend einer Sache etwas einsehen lernt? S. Einsicht.

L. Wie würdest du wohl diejenige Einsicht nennen, wodurch du deine Gesundheit erhalten oder dir Nutzen verschaffen könntest? S. Eine nützliche Einsicht.

L. Ehemals war man bei Gewittern in den Häusern voll Furcht. War dieses den Menschen dienlich? Wie denn? S. Schädlich.

L. Aber nach und nach lernte man einsehen, wie man sich vor der Schädlichkeit des Blitzes verwahren könnte, wie wirst du eine solche Einsicht aber nennen müssen? S. Nützlich. *)

*) Der menschliche Verstand, der immer weiter ins Innere der Natur dringt, kam auch auf den Gedanken, wie man die erstaunenswürdige Kraft des Blitzes beherrschen und unschädlich machen könne. Franklin in Philadelphia zeigte 1753, daß man durch einen Blitzableiter, der an einem Hause angebracht wird, den Blitz zur Erde ziehen und vor der schädlichen Wirkung desselben bewahrt bleiben könne.

L. Durch welchen Unterricht aber wurde sie erlangt? S. Durch die Naturlehre.

L. Was läßt sich daher wohl von der Naturlehre allgemein behaupten, das sie uns verschaffe? S. Die Naturlehre verschafft uns nützliche Einsichten.

2) Verminderung des Aberglaubens.

L. Wie nennt man das, was dem, was wahr ist, entgegen steht? S. Falsch.

L. Wer nun einem solchen Glauben, der der Wahrheit entgegen steht, ergeben ist, was hat der? S. Einen falschen Glauben.

L. Gut. Wie würdest du diesen Glauben wohl noch nennen können, wenn du das Wörtchen: „aber" damit verbinden wolltest? S. Aberglauben.

L. Wofür hältst du das, was von ferne in einer Laterne leuchtet? S. Für ein Licht.

L. Aber die kleinen Flämmchen, die man des Abends in Sümpfen und feuchten Orten sieht, sind wohl Gespenster? S. Nein.

L. Was also denn? S. Dünste. *)

L. Wenn du nun in der Meinung, daß es Gespenster wären, davor angstvoll flöhest, würde dir das nützen? S. Nein.

L. Was aber denn? S. Schaden.

---

*) Irrlichter, Irrwische sind Flammen, die man über sumpfigen Gegenden, Kirchhöfen, Schindangern zur Nachtzeit in der Luft schweben sieht. Da man sie bald an dieser, bald an einer andern Stelle gewahr wurde, so glaubte man, daß sie forthüpften, und denjenigen, welcher vor ihnen flöhe, verfolgten; hingegen den, welcher auf sie losginge, flöhen. Der Aberglaube hat sie zu bösen Geistern gemacht, welche die Menschen irre führten. Manche Naturforscher glauben, doß sie von der aus morastigen Oertern aufsteigenden brennbaren Sumpfluft, wenn diese durch die amosphärische Luft entzündet wird, entstehen.

L. Urtheile nun selbst, wie der Aberglaube genannt werden muß? S. Schädlich.

L. Wie sagt man noch, wenn man ausdrücken will, es habe uns jemand von etwas, das schädlich ist, losgemacht? S. Er hat uns befreit.

L. Welchen Nutzen wird man nun auch in dieser Hinsicht der Naturlehre zuschreiben müssen? S. Die Naturlehre befreit uns von schädlichem Aberglauben.

L. Wenn du aber diesen Satz mit dem vorigen verbinden wolltest, wie würde er lauten? S. Die Naturlehre verschafft uns nützliche Einsichten und befreit uns vom schädlichen Aberglauben.

3) Nützliche Erfindungen.

L. Der Mensch kann mit seinem Nachdenken auch etwas finden, was noch nicht da war; wie heißt das? S. Erfinden.

L. Wie heißt das Hauptwort von erfinden? S. Erfindung.

L. Was erfolgt, wenn jemand Gift bekommen hat? S. Er muß sterben.

L. Wie ist also wohl der Gift für den Menschen? S. Schädlich.

L. Warum denn? S. Weil er davon sterben muß.

L. Aber denke: in Italien hat man mit einem Wasser, Aqua Toffana genannt, eine Erfindung gemacht, wovon der, welcher es bekommt, langsam sterben muß; was urtheilst du davon; wäre es wohl besser, wenn diese Erfindung unterblieben wäre? S. Ja.

L. Aber warum wohl? S. Weil sie schädlich ist.

L. Welchen Namen würde es aber verdienen, wenn

jemand etwas erfände, wodurch das Leben und Gesundheit erhalten oder der Wohlstand des Menschrn befördert würde? S. Eine nützliche Erfindung.

L. Wodurch kann man wohl auf dem festen Lande, außerdem, daß man geht oder reitet, auch in entfernte Gegenden kommen? S. Durch Fahren.

L. Was glaubst du aber wohl, was es seyn würde, wenn man mit einem Wagen übers Meer fahren wollte? S. Es würde unmöglich seyn.

L. Was mußten wohl alsdann die Menschen thun, da sie noch kein Mittel hatten, diese Absicht zu erreichen? S. Sie mußten etwas erfinden.

L. Wodurch ist ihnen denn dies gelungen? S. Durch die Schifffahrt.

L. Wovon ist denn ein Schiff größtentheils gebaut? S. Von Holz.

L. Wenn man einen Stein auf das Wasser legt, was geschieht? S. Er sinkt unter.

L. Warum? S. Weil er schwer ist.

L. Wie muß folglich das Holz seyn, weil es schwimmt? S. Leichter.

L. Was mußten wohl die Menschen vorher bemerkt haben, ehe sie ein Schiff bauten? S. Daß das Holz leichter sey, als das Wasser.

L. Wir bekommen viele Dinge, die zu unsern Bedürfnissen oder Vergnügen gehören, aus den Ländern, die über dem Meere liegen; wenn wir nun keine Schiffe hätten, was würde wohl der Fall seyn? S. Wir würden sie entbehren müssen.

L. Wofür mußt du wohl die Schifffahrt ansehen? S. Für eine nützliche Erfindung.

L. Welcher Unterricht hatte aber die Menschen hauptsächlich dahin geführt? S. Die Naturlehre.

L. Was läßt sich folglich von derselben behaupten? S. Daß sie uns zu nützlichen Erfindungen führe. *)

L. Beantworte mir nun die obigen Fragen erst einzeln: 1) Was verschafft uns die Naturlehre? S. Die Naturlehre verschafft uns nützliche Einsichten.

L. 2) Wovon befreit sie uns? S. Von dem Aberglauben.

L. 3) Wohin führt sie uns? S. Zu nützlichen Erfindungen.

L. Verbinde nun dieses Einzelne zu einem Ganzen. S. Die Naturlehre verschafft uns nützliche Einsichten, befreit uns von dem Aberglauben und führt uns zu nützlichen Erfindungen.

Anmerk. Nach Beendigung eines Abschnitts mag der Lehrer seinen Schülern die vorgetragene Materie, dem Hauptinhalte nach, noch einmal zum Aufschreiben vorsagen, um es als Leitfaden zu gebrauchen.

Uebersicht.

Naturlehre nennt man den Unterricht über alle sichtbaren Dinge. Durch sie lernen wir die Beschaffenheit, Eigenschaften, Kräfte und Wirkungen der Dinge näher kennen. Ihr Nutzen besteht darin: daß wir durch dieselbe zu nützlichen Einsichten gelangen, vom schädlichen Aberglauben befreit und zu nützlichen Erfindungen geführt werden.

*) Man lernte durch Mühlen das Wasser benutzen; durch Barometer und Thermometer die Beschaffenheit der Luft wahrnehmen; durch Dämpfe (Dampfmaschine) die Naturkraft erhöhen.

Erster Abschnitt.

Körper.

L. Wie heißt das Wesen in dir, womit du denken und wollen kannst? S. Die Seele.

L. Kannst du die Seele sehen? S. Nein.

L. Wie wirst du sie deshalb wohl nennen? S. Unsichtbar.

L. Sage mir nun, was läßt sich wohl von der Seele behaupten? S. Daß sie unsichtbar sey.

L. Von welcher Farbe ist das Veilchen, die Rose, das Gras? S. Von blauer, rother, grüner Farbe.

L. Gut. Aber woher weißt du das? S. Weil ich es gesehen habe.

L. Aber wie nennt man solche Dinge, die so beschaffen sind, daß man sie sehen kann, überhaupt? S. Sichtbar.

L. Was kannst du darnach wohl für einen Satz aufstellen? S. Alle Dinge die man sehen kann, sind sichtbar. Sichtbare Dinge heißen Körper.

L. Gut. Aber warum denn? S. Weil sie sichtbar sind.

L. Stein, Holz, Wasser haben ihre besondern Namen, aber mit welchem gemeinen Namen kann man sie alle benennen? S. Körper.

L. Wäre das auch richtig, wenn sie unsichtbar wären? S. Nein.

L. Also warum nennt man sie wohl so? S. Weil sie sichtbar sind.

L. Wohin mag der Rauch oder die Sonnenstäubchen, die man in der Stube sieht, gehören? S. Unter die Körper.

L. Warum denn? S. Weil man sie sehen kann.

L. Da nun alles, was um dich ist, sichtbar ist, so sage mir in einem allgemeinen Satze, wie man sie nennt? S. Alle sichtbaren Dinge nennt man Körper.

L. Wenn du in einem Garten an einem Blumenbeete, oder an blühenden Linden vorübergehst, so empfindest du etwas. Wie heißt das, was aus den Blumen emporsteigt? S. Duft.

L. Kannst du ihn sehen? S. Nein.

L. Welche Eigenschaft hat er folglich nicht? S. Er ist nicht sichtbar.

L. Woher weißt du denn also, daß der Duft vorhanden ist? S. Weil ich ihn empfinde.

L. Was kann man also doch von manchen Dingen, wenn man sie auch nicht sieht? S. Empfinden.

L. Was für ein Merkmal hat man folglich an manchen Dingen, die man nicht sehen kann? S. Daß man sie empfindet.

L. Wozu aber gehören sie dennoch auch? S. Zu den Körpern.

L. Woran kann man also die Körper noch erkennen? S. Daß man sie fühlt.

L. Drücke dieses allgemeiner aus? S. Alle Dinge, die man fühlen kann, sind Körper.

L. Nun verbinde den vorigen Satz damit. Wie heißt es nun vollständig? S. Alles was man sehen und fühlen kann, ist Körper.

I. Eigenschaften derselben.

L. Wie wird die Hand, wenn man sie ins Wasser hält? S. Naß.

L. Wie ist ein großer Stein, wenn man ihn aufheben will? S. Schwer.

L. Was empfindet man, wenn man die Hand ins Feuer hält? S. Es brennt.

L. Wie wirst du aber Wasser, Steine und Feuer mit einem allgemeinen Worte nennen? S. Körper.

L. Welcher Körper brennt? S. Das Feuer.

L. Welcher macht naß? S. Das Wasser.

L. Welcher ist schwer? S. Der Stein.

L. Ich habe dir jetzt keinen genannt, und doch erkennst du einen jeden. Wie heißt aber das, woran man eine Sache erkennt? S. Kennzeichen.

L. Da nun aber alle Körper dergleichen haben, was für eine allgemeine Behauptung läßt sich wohl darüber aufstellen? S. Alle Körper haben Kennzeichen.

L. Macht denn das Feuer naß? S. Nein.

L. Oder brennt das Wasser? S. Auch nicht.

L. Hat also ein jeder Körper das, was der andere hat, oder ein jeder etwas für sich? S. Es hat ein jeder etwas für sich.

L. Was thut der Mond des Nachts? S. Er leuchtet.

L. Die Sonne aber, außerdem daß sie leuchtet, thut, was denn? S. Sie erwärmt.

L. Das nun, was ein jeder Körper für sich allein

hat, oder was ihm eigen ist, nennt man, wie denn? S. Eigenschaft.

L. Wenn man nun an den Eigenschaften die Körper erkennen kann, mit welchem Worte würde sich das Wort Eigenschaft verwechseln lassen? S. Mit Kennzeichen.

L. Wie wirst du in einem Satze nun bestimmen, was die Körper an sich haben und wie es genannt wird? S. Alle Körper haben Kennzeichen, die man Eigenschaften nennt.

L. Woran wirst du eine Kohle von der Kreide unterscheiden können? S. An der Farbe.

L. Würdest du auch im Dunkeln eine Rose von einer Nelke unterscheiden können? S. Ja.

L. Woran denn wohl? S. Am Geruche.

L. Aber es gäbe dir einer des Nachts in die eine Hand einen Bimsstein, in die andere aber ein Stück Blei, würdest du wissen in welcher Hand du das Blei hieltest? S. Ja.

L. Aber woran würdest du es erkennen? S. An der Schwere.

L. Ist denn die Farbe, Duft oder Schwere der Körper selbst, oder was sonst nur? S. Eine Eigenschaft.

L. Da nun alle Körper eine Eigenschaft haben, so wirst du mir nun leicht allgemein angeben können, wozu dieselbe dient? S. Die Eigenschaften der Körper dienen dazu, daß wir sie von einander unterscheiden können.

a) Allgemeine Eigenschaften.

L. Wie heißt das an den Bäumen oder Pflanzen, wodurch sie den Saft aus der Erde bekommen? S. Wurzel.

L. Haben denn die Steine auch Wurzeln? S. Nein.

L. Wer hat diese nur? S. Die Bäume.

L. Wie nennt man das, was einer Sache eigen ist? S. Eigenschaft.

L. Wie kann man daher die Wurzeln nennen? S. Eine Eigenschaft.

L. Wovon denn? S. Von den Bäumen.

L. Wenn ich dich nun fragte, ob die Bäume im Garten, im Felde oder im Walde nur Wurzeln hätten, wie würdest du antworten? S. Alle haben Wurzeln.

L. Was behauptest du jetzt von den Bäumen? S. Daß sie alle Wurzeln haben.

L. Wenn nun die Wurzel eine Eigenschaft des Baumes ist, kommt sie wohl einigen oder allen zu? S. Allen.

L. Wie nennt man das, was allen zukommt? S. Allgemein.

L. Du wirst mir wohl nun sagen können, was allgemeine Eigenschaften sind? S. Die allen zukommen.

L. Was haben nun nicht nur Bänme, sondern auch andere Körper für Eigenschaften? S. Die Körper haben allgemeine Eigenschaften.

1. Theilbarkeit.

L. Wenn ich dir und deinem Mitschüler einen Bogen Papier gäbe, was würdet ihr wohl thun, damit jeder etwas davon bekäme? S. Ihn theilen.

L. Was thun die Holzspalter mit dem Holze, um es brauchbar zu machen? S. Sie zerspalten es.

L. Wenn du einen Maurer an einer Mauer hast arbeiten sehen, was geschieht oft, um einen Stein brauchbar zu machen? S. Er zerschlägt ihn.

L. Mit welchem allgemeinen Worte aber läßt sich wohl „zerschneiden, zerschlagen, zerspalten" ausdrücken? S. Theilen.

L. Gut. Glaubst du, daß sich nichts weiter als Holz, Steine, Papier und Aepfel würde theilen lassen? S. Nein, auch andere Dinge.

L. Nenne mir doch einige! S. Metall, Leder, Glas.

L. Wie nennt man aber dergleichen Dinge mit Einem Worte? S. Körper.

L. Was für eine Behauptung läßt sich nun darnach aufstellen? S. Alle Körper lassen sich theilen.

L. Wie wirst du das, was sich brauchen läßt, mit Einem Worte nennen? S. Brauchbar.

L. Wenn du nun den Satz: „Alle Körper lassen sich theilen" kürzer ausdrücken solltest, wie würdest du sagen? S. Alle Körper sind theilbar.

Anmerk. Der Lehrer suche bei dieser Gelegenheit die Aufmerksamkeit seiner Schüler auf die oft bis zum Erstaunen reichende Theilbarkeit mancher Körper zu richten. Welche unbegreifliche Feinheit muß das Licht haben, das in so ungeheurer Entfernung und in so unzähligen Richtungen zu den Augen dringt! Wie unbeschreiblich zart muß der Körperbau der Thierchen seyn, an denen man durch Vergrößerungsgläser, nicht allein Glieder, sondern darin auch Gefäße und Röhren bemerkte, worin sich die Säfte bewegten, und die dennoch so klein waren, daß sie nur den tausendsten Theil von der Länge und Dicke eines Sandkorns hatten, mithin jedes solcher Thierchen nur den fast nicht bestimmbaren Theil eines Sandkorns ausmachte. Es können

eine lange Zeit viele Millionen Geruchtheilchen vom Moschus ausgeströmt seyn, und dennoch verliert derselbe nichts am Gewichte. Auch das Pflanzenreich enthält Körper von bewundernswürdiger Theilbarkeit. Ein Zimmer, das 6 Millionen Cubikzoll groß ist, wird dennoch mit einem Gran Weihrauch überall durchräuchert. Organische Materien theilen sich dem Wasser in einer unbeschreiblichen Ausdehnung mit. Ein Gran Karmin färbt 12 Pfund Wasser oder 90,000 Gran roth; hat man ein Stückchen in der Größe einer Erbse, so lassen sich damit 100 Bogen färben. Ein Viertelsgran Dresdner Wunderblau färbt ein mit Wasser gefülltes, einen Fuß hohes und einen halben Fuß im Durchschnitte messendes Glas, worin 1 Million Wassertropfen sind. Welche ungeheure Ausdehnung findet sich bei den Metallen! Man hat berechnet, daß eine Unze Gold 38,000 Millionen Theilchen enthalte. So färbt ein Gran Kupfer 5 Pfund Wasser blau und theilt jedem Tropfen einen merklichen Geschmack mit. Unter einem Vergrößerungsglase sieht ein kleines Sandkörnchen wie ein Klumpen zusammengehäufter Steine, ein Stückchen schimmliches Brod wie ein mit lebendigen Geschöpfen besetzter Wald, ein Tropfen Essig wie ein mit vielen Schlangen angefülltes Wasserbehältniß. Zu welcher staunenden Bewunderung führt uns der Gedanke: wie viele Millionen Geschöpfe es wohl geben müsse, da wir eine große Menge derselben mit unserm schwachen Auge nicht einmal sehen! Ein Faden der Spinne allein besteht aus 60,000 kleinern.

2. Gestalt.

L. Wie kommt dir die schwarze Tafel an der Wand vor, wenn du sie an dem Rande herum betrachtest? S. Viereckig.

L. Wofür hältst du die Bank, worauf mehrere Schüler sitzen? S. Für lang.

L. Wie sieht aber ein Apfel oder Erdglobus aus? S. Rund.

L. Was für Kennzeichen hast du jetzt von der Tafel,

der Bank und dem Apfel angegeben? S. Daß sie viereckig, lang und rund sind.

L. Gesetzt nun, ich gäbe dir die Kennzeichen von solchen Körpern an, die du noch nicht gesehen hast, was kannst du dennoch von ihnen wissen? S. Wie sie gestaltet sind.

L. Was für eine Eigenschaft aber lernt man von einem Körper kennen, wenn man erfährt, wie er gestaltet ist? S. Seine Gestalt.

L. Glaubst du wohl, daß es irgend einen Körper gebe, der nicht lang, breit u. s. w. wäre? S. Nein.

L. Was müssen also alle Körper haben? S. Eine Gestalt.

L. Allgemeiner ausgedrückt heißt dies aber, wie denn? S. Alle Körper müssen eine Gestalt haben.

3. Größe.

L. Hier habe ich ein Werkzeug, das ihr alle kennt; wie heißt es? S. Eine Elle.

L. Wozu mag sie aber wohl dienen? S. Zum Messen.

L. Gut. Was erfährt man wohl, wenn man eine Sache gemessen hat? S. Wie groß sie ist.

L. Wenn ich nun die Elle so (der Länge nach) an den Tisch halte, was erfahre ich damit? S. Wie lang der Tisch ist.

L. Wenn du nun diese Eigenschaft mit einem Worte ausdrücken solltest, was würdest du denn auf diese letzte Frage antworten? S. Die Länge.

L. Aber ich legte nun die Elle so quer über den Tisch, was werde ich nun damit finden können? S. Wie breit er ist.

L. Wie sagt man aber kürzer? S. Die Breite.

L. Endlich halte ich die Elle senkrecht an das Tischblatt, was kann ich dadurch erfahren? S. Wie dick er ist.

L. Fasse nun diese drei Eigenschaften in Gedanken zusammen und benenne sie mit einem Worte; wie wirst du wohl sagen? S. Größe.

L. Wenn sich nun alle Körper messen lassen, was kannst du daraus schließen? S. Daß sie eine Größe haben müssen.

L. Wenn du nun diese allgemeine Eigenschaft mit der vorigen in Gedanken verbinden wolltest, welchen Satz würdest du darnach aufstellen können? S. **Alle Körper müssen eine Gestalt und Größe haben.**

4. Grenze.

L. (Ein Lineal haltend.) Was habe ich hier? S. Ein Lineal.

L. Was sichtbar ist nennt man, mit welchem Namen? S. Körper.

L. Wenn ich den Finger daran lege, und von oben so herunterziehe, bleibe ich dann immer da, wo es anfängt? S. Nein.

L. Wo komme ich denn endlich hin? S. Wo es aufhört.

L. Du sähest an einem recht hohen Thurme in unsrer Stadt hinauf, könntest du wohl einen Fleck finden, wo kein Thurm mehr zu sehen wäre? S. Ja.

L. Wie nennt man denjenigen Punkt, wo eine Sache aufhört oder sich endigt? S. Ende.

L. Nenne mir doch einige Dinge, woran du dies ebenfalls bemerkt hast. S. Bäume, Häuser, Flüsse rc.

L. Wie wirst du aber diese verschiedenen Dinge mit einem Worte nennen? S. Körper.

L. Sage nun einmal in einem Satze, was alle Körper haben müssen? S. Alle Körper müssen ein Ende haben.

L. Du hast es vielleicht einmal gehört, wie man die Gegend eines Landes nennt, wo es aufhört und ein anderes anfängt? S. Grenze.

L. Wenn du nun, statt das Wort „Ende" zu brauchen, in einem Satze eine neue allgemeine Eigenschaft der Körper angeben wolltest, wie würdest du sagen müssen? S. Alle Körper haben eine Grenze.

L. Aber kamen denn Reisende, welche die Erde umreisten, einmal auch wohin, wo keine Erde war. S. Nein.

L. Was sollte man daher von der Erde vermuthen? S. Daß sie kein Ende habe.

L. Aber betrachte die Sache genau. Unter welche Dinge gehört auch die Erde? S. Unter die Körper.

L. Was schließest du aber daraus? S. Daß sie auch ein Ende habe.

L. Was urtheilst du aber von der Sonne, die viel tausendmal größer ist, als die Erde? S. Daß sie auch ein Ende haben muß.

L. Woher weißt du das? S. Weil sie ein Körper ist.

L. Welchen Namen haben diese Körper darum, weil sie am Himmel sichtbar sind? S. Himmelskörper.

L. Was läßt sich auch von diesen behaupten? S. Daß sie ein Ende haben müssen.

L. Da also kein Körper ausgenommen ist, so wiederhole mir in einem allgemeinen Satze die Eigen-

schaft, welche du jetzt hast kennen lernen? S. Alle Körper müssen eine Grenze haben.

Uebersicht.

Körper nennt man alles, was sichtbar ist. Sie unterscheiden sich durch gewisse Kennzeichen oder Eigenschaften von einander. Die vorzüglichsten allgemeinen Eigenschaften der Körper sind: Theilbarkeit, Gestalt, Größe und Grenze.

Anm. Noch andere allgemeine Eigenschaften der Körper sind:

1. Porosität oder die Eigenschaft eines Körpers mit Zwischenräumen. An einem Bimsstein oder Schwamme sieht man kleine Löcher. Aber auch andere Körper, z. B. festes Holz, hat solche, wenn man sie durch das Vergrößerungsglas sieht. Im Lateinischen heißen Zwischenräume Pori; daher der Name Porosität.

2. Bewegung hat das ein Mühlrad treibende Wasser, das Schiff auf dem Meere, der fliegende Vogel. Eine solche Bewegung heißt eine wahre. Eine scheinbare Bewegung aber ist der Auf- und Untergang der Sonne, die nur durch die Bewegung der Erde erfolgt; oder, wenn man auf einem schnell fahrenden Wagen Häuser oder Bäume fortlaufen sieht. Der hohe Grad der Bewegung ist Geschwindigkeit. Diese hat ihre Grade. Einen schnell gehenden Mann übertrifft der fliegende Vogel 10mal; der Sturmwind an Schnelligkeit den Vogel 2mal; der Schall den Sturmwind 20mal; die Erde im Umschwunge diesen 90mal. Und doch wird der schnelle Erdlauf noch vom Lichte 10313mal übertroffen. Eine Reise von der Erde in den Mond würde 29 Jahre dauern. Aber das Licht kommt in $\frac{1}{4}$ Minute dahin. Und wenn eine Kanonenkugel von der Sonne aus erst in 25 Jahren auf die Erde käme, so schießt der Lichtstrahl mit mehr als Blitzesschnelle in 8 Minuten und 7 Secunden zur Erde herab. Welche unbegreifliche Geschwindigkeit!

3. Schwere ist das Bestreben aller irdischen Körper, sich nach dem Mittelpunkte der Erde zu bewegen. Der Erdball hat nämlich gegen seine Theile und diese unter einander eine anziehende Kraft (Schwerkraft). Nur durch eine der Schwere entgegen wirkende Kraft können Körper von der Erde entfernt werden, fallen aber wieder zur Erde herab. Ein in die Luft geworfener Stein fällt wieder nieder.

Zweiter Abschnitt.

b) Besondere Eigenschaften.

L. Weißt du noch, wie man Eigenschaften nennt, die sich an allen Körpern finden? S. Allgemeine.

L. So wirst du mir auch sagen können, wie die Eigenschaften genannt werden, die mancher Körper besonders hat? S. Besondere.

L. Können besondere Eigenschaften an allen Körpern seyn? S. Nein.

L. Was hast du jetzt behauptet? S. Daß besondere Eigenschaften nicht an allen Körpern sind.

L. Was nennt man also wohl besondere Eigenschaften? S. Die sich nicht an allen Körpern befinden.

1. Elastisch.

L. (einen Faden Zwirn und ein Röllchen Stahlsaite in der Hand haltend.) Ihr kennt doch beides? Was ist das hier? S. Zwirn.

L. Aber dieses? S. Eine Saite.

L. Versuch es einmal, ob du diesen Faden auf den Tisch legen kannst --- bleibt er liegen, oder was thut er sonst? S. Er bleibt liegen.

L. Wenn ich nun aber statt: „er bleibt liegen"

sagen wollte: er bleibt in der Lage, die er erhalten hat, wäre das auch richtig? S. Ja.

L. Gut. Nun winde von diesem Röllchen ein Stückchen Saite von der Länge des Zwirnsfaden und halte an beiden Enden die Finger darauf. — Ist denn die Saite auch noch in der nämlichen Lage, wie vorher, oder in einer andern? S. In einer andern.

L. Gut. Wie war sie denn vorher? S. Zusammengerollt.

L. Aber wie nun? S. Auseinander (ausgedehnt).

L. Wodurch aber kannst du machen, daß sie eine Zeitlang ausgedehnt (auseinander) bleibt? S. Wenn ich die Finger darauf lege.

L. Wenn du nun aber die Finger wieder losließest, was wird mit der Saite geschehen? S. Sie wird sich wieder zusammenrollen.

L. Behält sie denn dann noch ihre bisherige Lage? S. Nein.

L. In was für eine kommt sie wieder? S. In die vorige.

L. Auch dann, wenn die Finger darauf sind? S. Nein.

L. Wenn also sonst? S. Wenn sie weg sind.

L. Was thun nun manche Körper, wenn die Kraft, die auf sie einwirkt, aufhört? S. Sie kommen wieder in ihre vorige Lage.

L. Wie wirst du aber die Frage: „findet sich diese Eigenschaft, die wir eben haben kennen lernen, nur an manchen, oder an allen Körpern" beantworten? S. Nur an manchen.

L. Man nennt aber diese Eigenschaft mit einem fremden Worte: elastisch. Du wirst mir nun auch leicht sagen können, was elastisch sey: S. Elastisch

ist die Eigenschaft mancher Körper, wodurch sie, wenn die äußere Kraft aufhört, ihre vorige Lage wieder einnehmen.

Anmerk. Weil man diese Eigenschaft an den Federn der Vögel im vorzüglichen Grade bemerkt hat, so nennt man sie auch Federkraft. Drückt man mit der Spitze eines stählernen Degens gegen die Erde, so daß er sich biegt, so springt er, wenn man nachläßt, wieder zurück; daher nennt man diese Eigenschaft auch Springkraft. Zusammengedrückte Baumwolle hebt sich wieder in die Höhe, wenn der Druck nachläßt. Auch an flüssigen Körpern wird sie wahrgenommen. Die Luft, die uns umgiebt, läßt sich in einem passenden Gefäße zusammendrücken, stößt aber die äußere Kraft, so bald sie nachläßt, mit Gewalt wieder zurück. In einer mit Luft gefüllten und gedrückten Blase dehnt sich die Luft wieder aus und erfüllt den vorigen Raum, wenn der Druck nachläßt. Noch elastischer, als die gemeine, ist die brennbare Luft. Schließt man diese in eine Kugel von leichter Masse, z. B. Tafft, Papier rc., so wird dadurch ihr Gewicht geringer und es möglich, daß der leichtere Körper der Kugel sich in einem eben so großen Luftraume erhalten kann. Dadurch sieht man ein, wie ein durch brennbare Luft ausgedehntes Luftschiff (Luftballon) in der atmosphärischen Luft empor getrieben werden kann. Elastisch ist Wasser, Dämpfe, Fischbein, Glas, Elfenbein, Federn rc. Eigentlich sind die meisten Körper elastisch, wenn wir auch diese Eigenschaft nicht ganz augenscheinlich an ihnen wahrnehmen. Die meisten geben durch Erschütterung einen Klang von sich, der sich ohne Elasticität nicht denken läßt.

2. Locker — dicht.

L. Woran erkennt man im Winter an dem Schnee, daß Thiere darüber gegangen sind? S. An den Fußtapfen.

L. Sieht man denn nur die Fußtapfen von vier-

füßigen Thieren oder auch von den Vögeln? S. Auch von den Vögeln.

L. Gehört also viel oder wenig Schwere dazu, um den Schnee zusammenzudrücken? S. Wenig.

L. Wie läßt sich etwas bewirken, wozu wenig Schwere gehört? S. Leicht.

L. Wie wirst du nun überhaupt sagen, was sich mit dem Schnee vornehmen läßt? S. Der Schnee läßt sich leicht zusammendrücken.

L. Was würdest du mit Wolle oder einem Schwamm auch können? S. Ihn leicht zusammendrücken.

L. Du hast nun schon mehrere Körper kennen lernen, woran sich einerlei Eigenschaft fand; wie hießen sie? S. Schnee, Wolle und Schwamm.

L. Was behaupteten wir von ihnen? S. Daß sie einerlei Eigenschaft hätten.

L. Gut. Aber, was war denn das für eine Eigenschaft? S. Daß sie sich leicht zusammendrücken lassen.

L. Wißt ihr denn, wie man die Eigenschaft, wenn sich ein Körper leicht zusammendrücken läßt, mit einem Worte nennt? S. Locker.

L. Eben so nennt man nun alle die Körper, die eine ähnliche Eigenschaft haben. Kannst du mir außerdem noch einige andere nennen? S. Baumwolle, neugebackenes Brod, Federn rc.

L. Gut. Glaubst du aber wohl, daß es nur solche Körper gebe, die sich leicht zusammendrücken lassen? S. Nein, auch solche, die sich nicht leicht zusammendrücken lassen.

L. Das war richtig. Kannst du das auch, was der König August der Starke that, der einen zinnern-

nen Teller mit bloßer Hand zusammenrollte und ein Hufeisen zerbrach? S. Nein.

L. Wie würde es dir werden, wenn du es nachthun solltest? S. Sehr schwer.

L. Nimm dieses hölzerne Dintefaß und siehe, ob du es zerdrücken kannst? S. Nein, ich kann es nicht.

L. Wie hießen die drei Stücke, wovon wir etwas bemerkten? S. Teller, Hufeisen und Dintefaß.

L. Wenn du mir aber nun sagen solltest, woraus jedes besteht, wie würdest du sagen müssen? S. Aus Zinn, Eisen und Holz.

L. Aber was hast du daran bemerkt? S. Daß sie sich schwer zusammendrücken lassen.

L. Wie wird man aber Körper nennen müssen, die sich nicht leicht zusammendrücken lassen? S. Dicht.

L. Es wird euch nun leicht seyn, beide Eigenschaften genau zu unterscheiden.

3. Hart und weich.

L. Hier hast du ein Stück Papier und eine Scheere, sieh ob du es zerschneiden kannst? Was hast du nun gethan? S. Ich habe das Papier zerschnitten.

L. Versuche es nun einmal an diesem Kieselsteine, ob du ihn auch zerschneiden kannst. Du kannst es nicht; warum denn nicht? S. Weil er zu hart ist.

L. Was hast du aber an dem Kieselsteine für eine Eigenschaft entdeckt? S. Härte.

L. Wie nennt man es, wenn ein Ganzes von einander getrennt wird? S. Theilen.

L. Sollte sich wohl der Kiesel nicht auch theilen lassen? S. Ja.

L. Aber könntest du das eben so leicht, als mit dem Papier? S. Nein.

L. Was würdest du mithin anwenden müssen? S. Kraft.

L. Die Anwendung von viel Kraft nennt man sonst noch, wie denn? S. Gewalt.

L. Sage mir nun, wie nennt man die jetzt beschriebene Eigenschaft mancher Körper? Härte.

L. Und worin besteht sie? S. Daß sie sich nur mit Gewalt zertheilen lassen.

L. Sollte es nicht noch mehrere Körper geben, woran sich diese Eigenschaft wahrnehmen läßt? Nenne mir doch einige. S. Holz, Eisen ꝛc.

L. Was konntest du vorhin mit dem Papier leicht thun? S. Es theilen.

L. Aber weißt du auch, wie man solche Körper nennt, die sich leicht theilen lassen? S. Weich.

L. Wenn jemand Feuer zu einer Tabakspfeife im Freien anschlagen will, was thut er vorher, nimmt er etwa den ganzen Schwamm? S. Er reißt ein Stückchen los.

L. Ist der Schwamm noch ganz? S. Nein.

L. Wie denn? S. Getheilt.

L. Kostet das viele Mühe, oder wie geschieht's? S. Leicht.

L. Wie wirst du darum nun den Schwamm auch nennen? S. Weich.

L. Warum? S. Weil man ihn leicht theilen kann.

L. Gesetzt, ich gäbe dir ein Stück feuchten Thon und du rolltest ihn immer zwischen den Fingern herum, würde er zuletzt immer dieselbe Gestalt haben? S. Nein.

L. Was würde vielleicht dadurch geworden seyn? S. Eine Kugel.

L. Aber wie käme das? S. Weil er weich ist.

L. Wenn du aber einen Stein in der Hand drehtest, wie würde dieser zuletzt seyn? S. Wie anfänglich.

L. Woher das? S. Weil er hart ist.

L. Gut. Du kennst zweierlei Eigenschaften, nämlich? S. Hart und weich.

L. Sage mir nun noch, was man hart und weich nennt. S. Was sich leicht theilen läßt ist weich; hart aber, was mit Anstrengung getheilt werden muß.

Anmerk. Weich ist ein Körper, der durch Anwendung äußerer Kraft seine Form verändert (Butter, Wachs, Thon behalten die empfangenen Eindrücke); hart ein solcher, der zur Trennung seiner Theile eine beträchtliche Kraft erfordert.

4. Zähe und spröde.

L. (Eine Ruthe haltend.) Was ist das? S. Eine Ruthe.

L. Hier, versuche einmal, ob du sie zerbrechen kannst. Nun? S. Sie läßt sich nicht zerbrechen.

L. Würdest du nicht aber mit vieler Mühe sie dennoch endlich entzwei bringen können? S. Ja.

L. Wie kannst du also noch sagen von der Ruthe? S. Sie läßt sich nicht leicht zerbrechen.

L. Hier habe ich ein Stückchen weiches Pech; versuche es, ob es sich zerbrechen läßt? S. Das kann ich nicht.

L. Worin sind nun beide Dinge einander ähnlich? S. Daß sie sich nicht leicht zerbrechen lassen.

L. Gut. Noch eins. Was thun die Schnitter, um die Garben fest zu machen? S. Sie binden sie.

L. Womit denn? S. Mit Seilen.

L. Aber woraus bestehen diese? S. Aus Stroh.

L. Wenn nun das Stroh aber leicht bräche, was würden sie gewiß nicht thun? S. Nicht damit binden.

L. Was für eine Eigenschaft muß folglich das Stroh wohl auch haben? S. Daß es nicht leicht zerbricht.

L. Wie hießen die Körper, an denen diese besondere Eigenschaft bemerkt wird? S. Die Ruthe, das Pech und das Stroh.

L. Wie nennt man aber die Eigenschaft „daß sich etwas nicht leicht zerbrechen läßt" kurz, mit einem Worte? S. Zäh.

L. Wenn du nun die Frage: was für Körper sind Ruthen, Pech und Stroh? vollständig beantworten solltest, wie würdest du sagen müssen? S. Ruthen, Pech und Stroh sind zähe Körper.

L. (Ein Stückchen Glas haltend.) Biege es einmal mit beiden Händen und siehe ob es zähe ist? S. (Zerbricht es.)

L. Das hat dir wohl viel Mühe gemacht? S. Nein, es war leicht.

L. Ist es aber vielleicht nur in zwei Stücke gebrochen? S. Nein, in mehrere.

L. Sage mir nun die zwei Merkmale, die du jetzt an dem Glase entdeckt hast? S. Daß es leicht in mehrere Stücke zerbricht.

L. Gut. Wenn ein Pfennig und eine Kaffeetasse vom Tische herunterfielen, welches von beiden würde nicht mehr so bleiben wie es war? S. Die Kaffeetasse.

L. Was würde damit geschehen? S. Sie würde zerbrechen.

L. Wovon aber sind gewöhnlich die Kaffeetassen? S. Von Porcellan.

L. Was wird nun mit jedem Körper, der dem Glase und Porcellan ähnlich ist, der Fall auch seyn? S. Er wird leicht in mehrere Stücke zerbrechen.

L. Wie nennst du dieses aber, weil es nicht an allen Körpern gefunden wird? S. Eine besondere Eigenschaft.

L. Und wie heißt dieselbe kurz? S. Spröde.

L. Du wirst mir nun leicht sagen können, was spröde sey: S. Spröde ist die besondere Eigenschaft mancher Körper, daß sie sich leicht in mehrere Theile zertheilen lassen.

5. Fest und flüssig.

L. Wenn man ein Stückchen Pappe und eine Scheere hat, was kann man mit letzterer thun? S. Sie zerschneiden.

L. Was thut der Holzhauer, um das Holz zum Verbrennen tauglich zu machen? S. Er spaltet es.

L. Aber der Tischler mit den Bretern, um etwas daraus zu verfertigen? S. Er zersägt sie.

L. Und was kannst du mit dieser Kreide thun, wenn du sie mit beiden Händen auswärts biegest? S. Sie zerbrechen.

L. Wie heißen die Körper, woran wir eine Veränderung wahrgenommen haben? S. Pappe, Holz, Kreide.

L. Was für ein allgemeines Wort würdest du aber statt „zerschneiden, zerspalten, zerbrechen" gebrauchen? S. —

L. Denke einmal nach: Bleibt denn die Pappe,

wenn sie zerschnitten ist, das Holz, wenn es gesägt oder zerspalten, die Kreide, wenn sie zerbrochen wird, noch so, wie anfänglich, vereinigt beisammen, oder was geschieht damit? S. Sie sind getheilt.

L. Wird etwa aus einzelnen Stücken zerbrochener Kreide wieder ein Ganzes, wie vorher? S. Nein.

L. Wie bleibt es also immer? S. Getheilt.

L. Welche besondere Eigenschaft haben wir nun an manchen Körpern bemerkt? S. Daß, wenn sie einmal getrennt sind, auch getrennt bleiben.

L. Wenn man aber diese Eigenschaft mit einem Worte bezeichnen wollte, wie würde man sagen müssen? S. —

L. Weißt du wohl, wie man spricht, wenn jemand etwas so in der Hand hält, daß man es nur mit großer Mühe ihm entreißen kann? S. Fest.

L. Eben so heißt auch diese Eigenschaft. Du wirst nun leicht allgemein diese besondere Eigenschaft mancher Körper bestimmen können? S. Fest ist die besondere Eigenschaft mancher Körper, die, wenn sie getheilt sind, auch getheilt bleiben.

L. Was sieht man, wenn man auf der Oberfläche eines neu gepflügten Ackers hinsieht? S. Furchen.

L. Ist denn da, wo die Furche ist, die Erde getheilt oder vereinigt? S. Getheilt.

L. Aber ziehen sich denn die Furchen von selbst wieder zusammen? S. Nein.

L. Was geschieht also denn? S. Sie bleiben getheilt.

L. Unter welche Körper wird folglich die Erde, von dieser Seite betrachtet, gehören? S. Unter die festen.

L. Warum aber? S. Weil, wenn sie getheilt ist, auch getheilt bleibt.

L. Gut. Aber denke nur einmal: wenn du mit einem Stocke auf der Oberfläche des Wassers hinziehst, wird da wohl, wo die Spitze hingeht, das Wasser auch noch vereinigt, oder wie denn sonst seyn? S. Getrennt.

L. Aber würdest du mir auch hernach genau den Fleck zeigen können, wo du das Wasser mit dem Stocke zu theilen anfingst? S. Nein.

L. Was ist denn unterdessen mit dem Wasser vorgegangen? S. Es hat sich wieder vereinigt.

L. Was sich wieder vereinigt, wie muß das vorher gewesen seyn? S. Getheilt.

L. Was haben also manche Körper für eine besondere Eigenschaft? S. Wenn sie getheilt sind, vereinigen sie sich wieder.

L. Was für ein Beiwort läßt sich denn von dem Worte: Fluß, ableiten? S. Flüssig.

L. Siehe! gerade so nennt man solche Körper, welche jene Eigenschaft haben. Sage mir nun vollständig, was man unter festen, aber auch, was man unter flüssigen Körpern versteht: S. Feste Körper sind die, welche, wenn sie getheilt sind, auch getheilt bleiben; flüssige aber solche, die, wenn sie getheilt sind, sich wieder vereinigen.

Anmerk. Flüssige Körper sind: Wasser, Luft, Quecksilber, geschmolzene Metalle u. s. w.

Uebersicht.

Besondere Eigenschaften der Körper sind: die sich nicht an allen, sondern nur

an manchen befinden. Dahin gehört: daß sie elastisch, locker oder dicht, hart oder weich, zähe oder spröde, fest oder flüssig sind.

Anmerk. Der Lehrer wird wohl thun, nach Beendigung eines Abschnitts ähnliche Uebungen, wie die bei a) und mit der festen Hoffnung anzustellen, daß es ihm eben so wenig, wie dem Verf., an einem erfreulichen Erfolge fehlen wird. Außerdem kann man aber auch, wie bei b), entweder die besondern Eigenschaften der Körper einzeln an die Tafel schreiben, und die Schüler, deren Nachdenken durch dieses Hülfsmittel gereizt wird, das Nöthige darunter schreiben lassen, oder auch sie veranlassen, verschiedene Naturalien: Wachs, Glas, Schwamm, Eisen ꝛc. mitzubringen, und solche in Gegenwart des Lehrers unter gewisse Classen zu bringen, welches beides ebenfalls von ungemeinem Nutzen seyn wird.

a) Allgemeine Fragen zur Wiederholung und Schärfung des Nachdenkens.

1. Was nennt man einen Körper?
2. Was bedeutet das Wort Eigenschaft?
3. Wie theilt man die Eigenschaften der Körper ein?
4. Was ist allgemeine Eigenschaft?
5. Welche Eigenschaften werden besondere genannt?
6. Welche Körper sind nicht theilbar?*)

*) Jeder nachdenkende Lehrer wird hierbei von selbst finden, warum diese an sich unrichtige Frage von dem Verf. beigefügt worden, nämlich in der bedeutenden Absicht, der bisweilen ermattenden Aufmerksamkeit der Zöglinge wieder einen neuen Schwung zu geben und zugleich Gelegenheit zu finden, die fähigern Köpfe zu unterscheiden — eine Absicht, deren Erreichung gewiß jedem denkenden Lehrer wichtig seyn muß.

7. Was für eine Eigenschaft haben die Körper darum, weil sie aufhören oder ein Ende haben?
8. Wie kann ein Körper, dem man Größe zuschreibt, beschaffen seyn?
9. An welchen Dingen läßt sich die große Theilbarkeit der Körper vorzüglich bemerken?
10. Durch welches Mittel läßt sich die Größe der Körper bestimmen?
11. Woher kennt man die Größe der Himmelskörper?
12. Worin besteht die Gestalt eines Körpers?
13. Kann ein lockrer Körper zugleich dicht seyn?
14. Kann ein weicher Körper hart werden?
15. Welche feste Körper können flüssig werden?
16. Kann mehr als eine Eigenschaft an einem Körper seyn?

b)

L. Ich will euch die besondern Eigenschaften mancher Körper an die Tafel schreiben. Versucht es, ob ihr unter jede Aufschrift solche Körper schreiben könnt, die diese Eigenschaft haben.

1.	2.	3.
elastisch.	weich.	spröde.
Baumwolle.	Blei.	Glas.
Stahlfeder.	Wachs.	Porcellan.
Eisendraht.	Feder.	Stahl.
Fischbein.	Moos.	Kreide.

4.	5.	6.
flüssig.	zähe.	hart.
Wasser.	Wachs.	Eisen.
Quecksilber.	Schuhpech.	Stein.
Milch.	Thon.	Diamant.
Baumöl.	Ruthe.	Feuerstein.

7.	8.	9.
locker.	fest.	dicht.
Wolle.	Holz.	Holz.
Schnee.	Marmor.	Nebel.
Schwamm.	Elfenbein.	Luft.
Semmel.	Gold.	

II.

Besondere Naturlehre.

Erster Abschnitt.

Von dem Weltgebäude.

(Himmel. — Sterne. — Fixsterne. — Milchstraße.)

I. Himmel. Sterne.

L. Wie heißt das große Ganze, das wir über uns ausgebreitet sehen? S. Der Himmel.

L. Wenn man an einem heitern Abend über sich blickt, was wird man am Himmel gewahr? S. Sterne.

L. Hast du sie schon einmal zählen können? S. Nein.

L. Wie kommt es aber, daß du die Sterne nicht zählen kannst? S. Weil ihrer so viele sind.

L. Wie nennt man das, was sich nicht zählen läßt, mit einem Worte? S. Unzählig.

L. Was kannst du nun wohl von den Sternen,

da sie sich nicht zählen lassen, behaupten? S. Daß sie unzählig sind.

L. Wenn du nun aber hieraus einen Satz bilden solltest, wie würdest du sagen können? S. Die Sterne sind unzählig.

Weltkörper.

L. Gut. Aber sage mir, wie kommen sie denn, weil sie schimmern und funkeln, vielen Menschen vor? S. Wie Lichter.

L. Das sind sie nun freilich nicht, obgleich ehedem viele sie dafür hielten. Denkt nur einmal nach, wovon ist denn unsre Erde ein Theil? S. Von der Welt.

L. Da aber unsre Erde, weil sie, wie alle sichtbare Dinge, ein Körper heißt, wie wird sie wohl in Beziehung auf die Welt genannt werden? S. Weltkörper.

L. Wenn es nun gewiß wäre, daß die Sterne unsrer Erde ganz ähnlich wären, wie würde man sie darum auch nennen müssen? S. Weltkörper.

L. Was hast du vorher von der Menge der Sterne behauptet? S. Daß sie unzählig sind.

L. Und wofür hältst du sie? S. Für Weltkörper.

L. Gut. Versuche es nun einmal und verbinde beide Gedanken in einem Satze: S. Die Menge der Sterne ist unzählig und sie sind Weltkörper.

L. Wie aber? wenn du den letztern Gedanken zuerst nähmest, wie würdest du denn sagen? S. Die Sterne sind Weltkörper und ihre Menge unzählig.

Anmerk. Welche erhabene Wahrheit hat das Bibelwort: „Kannst du die Sterne zählen? Ihrer sind mehr, als des Sandes am Meere." Ist gleich der Anblick von 6000 Sternen für das Auge schon ein wundervolles Schauspiel;

so sinkt doch unser Gemüth in die tiefste Bewunderung bei dem Gedanken, daß Millionen, den schärfsten Fernröhren noch unerreichbare derselben, uns nur wie leichte Nebel erscheinen. Verbinden wir aber damit die Vorstellung, daß sie alle Welten und Wohnplätze so vieler Wesen sind, so muß sich in uns die Bewunderung der göttlichen Allmacht und Güte bis zur demuthsvollsten Andacht erheben. S. Zollikofers Betrachtungen über den gestirnten Himmel, 6. Bd. S. 263.

Größe und Entfernung.

L. Wenn die Sterne Weltkörper sind, so sind sie wohl nicht größer, als sie uns scheinen? S. Ja.

L. Was behauptest du also von den Sternen? S. Daß sie größer sind, als sie uns scheinen.

L. Gesetzt nun, wir kämen einmal viel näher zu den Sternen und sähen, daß einer schon wie ein Mühlrad wäre, wie würden sie uns gegen vorher nothwendig vorkommen? S. Größer.

L. Kämen uns aber manche so groß, wie unsere Erde vor, wofür würden wir sie halten müssen? S. Viel größer.

L. Man erzählt, daß, wenn man auf dem Straßburger Münster, einem sehr hohen Thurme, stünde und herunter sähe, so kämen einem die Menschen auf den Straßen nicht größer, als die Mäuse vor. Sind denn etwa dort die Menschen kleiner, als bei uns? S. Nein.

L. Wenn man aber von unten auf den Thurm sähe, würden uns die, welche oben sind, groß oder wie vorkommen? S. Klein.

L. Ganz natürlich. Aber noch eins. Sieh mich einmal genau an. Komme ich dir denn kleiner vor, als ich wirklich bin? S. Nein.

L. Warum nicht? S. Weil Sie mir nahe sind.

L. Wie muß folglich Etwas, das an sich groß, aber dennoch uns sehr klein vorkommt, von uns seyn? S. Sehr weit.

L. Richtig. Aber wenn ein Luftschiff, ohngefähr von der Größe, wie diese Stube, in der Luft immer höher stiege, und endlich nur noch wie ein Ball aussähe, würdest du denn glauben, daß es dir sehr nahe sey? S. Nein.

L. Wie also denn? S. Sehr weit.

L. Was meinst du aber nun, wenn Körper, so groß wie unsre Erde, uns in der Luft nur wie helle Punkte scheinen, wie werden diese noch mehr seyn? S. Noch mehr weit.

L. Wie nennt man aber das, was weit ist, noch anders? S. Entfernt.

L. Und wie glaubst du, daß die Sterne von der Größe unserer Erde, und doch nur in der Gestalt eines hellen Punktes, von uns seyn müssen? S. Unermeßlich entfernt.

L. So ist es allerdings. Diesen Gedanken verbinde nun ebenfalls mit den beiden vorigen in einem Satze: S. Die Sterne sind Weltkörper, ihre Menge unzählig und unermeßlich von uns entfernt.

Anmerk. Die herrlichen Gestirne, die wir vorzüglich in heitern Winternächten in zahlloser Menge und im Silberglanze über uns erblicken, sind Welten von verschiedener Art und Ordnung, wovon einige der Erde ähnlich sind andere wie leuchtende Sonnen strahlen und einzelne in Nebelgestalt schimmern. Alle aber stehen von uns in fast unberechenbarer Entfernung. Läuft gleich die Erde in einem Jahre in dem erstaunenswerthen Raume von 131 Millionen Meilen um die Sonne; so ist doch diese große

Weite gegen die, in welcher noch die meisten Sterne von uns getrennt sind, fast für nichts zu achten.

Verschiedenheit derselben.

L. Sage mir, sind in einem Garten oder Walde etwa lauter große oder lauter kleine Bäume? S. Nein, es sind große und kleine Bäume darin.

L. Was wirst du also wohl von den Sternen, die du des Abends am Himmel siehst, vermuthen können? S. Daß es große und kleine giebt.

L. Kannst du genau wissen, wie groß Jemand, den du auf freiem Felde, aber weit von dir, siehst, eigentlich sey? S. Nein, das kann ich nicht.

L. Aber warum denn nicht? S. Weil er zu weit entfernt ist.

L. Gesetzt nun, du sähest in der Ferne einen kleinen Baum, der dir, wenn du näher kämest, viel größer schiene, würdest du denn glauben, daß er unterdessen gewachsen sey? S. Nein.

L. Wie nennt man kurz das, was anders scheint, als es ist? S. Scheinbar.

L. Wie schien dir vorher jener Baum? S. Klein.

L. Aber, wie ist er, wenn du näher kommst? S. Größer.

L. Urtheile nun selbst. Alle Sterne kommen uns so klein vor. Da sie aber so unermeßlich weit von uns entfernt sind, was folgt daraus? S. Daß sie groß seyn müssen.

L. Woher mag es also rühren, daß sie uns so klein vorkommen? S. Von ihrer großen Entfernung.

L. Das ist auch wirklich der Fall. Beantworte nun noch folgende Fragen: sind die Sterne von einerlei Größe? S. Nein.

L. Wie also denn? S. Verschieden.

L. Was hast du so eben behauptet? S. Daß die Sterne an Größe verschieden sind.

L. Gut. Wie kommen sie uns aber alle dennoch vor? S. Klein.

L. Könntest du wohl dieses beides zusammenfassen, und wie würdest du dann sagen? S. Obgleich die Sterne an Größe verschieden sind, so kommen sie uns doch alle klein vor.

L. Aber wie wolltest du es anfangen, wenn du diese neue Wahrheit mit dem vorigen in einem Satze verbinden wolltest? S. Die Sterne sind Weltkörper, ihre Menge unzählig und unermeßlich weit von uns entfernt. Ob sie gleich an Größe verschieden sind, so kommen sie uns doch alle klein vor.

a) Fixsterne. Beschaffenheit.

L. Wir wollen sie nun noch näher kennen lernen. Sage mir: hat diese Schule jemals an einem andern oder an demselben Orte gestanden? S. An demselben.

L. Glaubst du wohl, daß der Baum vor deiner Thüre morgen wo anders stehen wird? S. Nein, das glaube ich nicht.

L. Kannst du mir ein Merkmal von einem Schiffe und einem Wagen angeben, wodurch sie einander ähnlich sind? S. Sie bewegen sich fort.

L. Gut. Wie nennt man das, was sich bewegen kann? S. Beweglich.

L. Wie aber solche Dinge, die einem Baume oder Steine ähnlich sind und sich nicht bewegen? S. Unbeweglich.

L. Können denn unbewegliche Dinge aber ihren Platz verändern? S. Nein.

L. Was hast du behauptet? S. Daß unbewegliche Dinge ihren Platz nicht verändern können.

L. Was urtheilst du nun von solchen Sternen, die den unbeweglichen Dingen ähnlich sind? S. Daß sie ihren Platz nicht verändern können.

L. Wo werden sie also immer bleiben? S. An demselben Orte.

L. Seht, nicht alle Sterne haben diese Beschaffenheit. Diejenigen, an denen man sie bemerkt hat, heißen: Fixsterne.*) Könnt ihr mir nun vollständig etwas davon sagen? S. Die Fixsterne verändern ihren Platz nie, sondern bleiben immer an demselben Orte.

Sonne. Siebengestirn.

L. Wie heißt das große Licht, daß der Erde Licht und Wärme mittheilt? S. Sonne.

L. Da sie sich nicht fortbewegt, zu welchen Sternen werden wir sie wohl zählen müssen? S. Zu den Fixsternen.

L. Wie heißt die Himmelsgegend, die dem Mittage gegenüber steht? S. Mitternacht.

L. Dort sieht man 7 Sterne, die von dieser Zahl, und weil sie Sterne sind, wie denn genannt werden? S. Siebengestirn.

L. Sage mir, wie nennt man einen Tisch, der 4 Seiten hat? S. Viereckig.

L. Gesetzt nun, auf jeder Ecke eines solchen Ti-

*) Fix heißt so viel als angeheftet, befestigt oder fest. Fixsterne nennt man solche, die ihre Lage oder ihren Stand gegen einander fast ganz unverändert behalten.

sches stände ein brennend Licht, so wirst du, wenn du dir dies weg- und einen ähnlichen Raum am Himmel mit 4 hellen Punkten denkst, ohne Schwierigkeit vorstellen können.

L. Aber noch eins. Wenn an einer Ecke eines viereckigen Tisches noch ein ellenlanges Bret befestigt wäre, und darauf 3 Lichter stünden, wie viel solcher Lichter hättest du dann? S. Sieben.

L. Denke dir nun in dieser Form, statt der Lichter, 7 hellfunkelnde Punkte am Himmel, wovon hast du dann ein Bild? S. Von dem Siebengestirn.

L. Aber da sich, besonders ehedem, die Menschen alles unter Bilder dachten, so stellten sie sich unter den 4 Sternen — 4 Räder, unter den 3 übrigen aber eine Deichsel vor. Womit werden sie folglich das Siebengestirn verglichen und darnach genannt haben? S. Den Wagen.

L. Richtig. Aber ist denn das Siebengestirn jemals in einer andern Himmelsgegend, als gegen Mitternacht gewesen? S. Nein.

L. Zu welchen Sternen wirst du es deshalb rechnen müssen? S. Zu den Fixsternen.

L. Welches sind folglich die Fixsterne, die du hast kennen lernen? S. Die Sonne und das Siebengestirn.

L. Warum denn? S. Weil sie ihren Platz nie verändern.

L. Was thun also die Fixsterne? S. Sie verändern ihren Platz nie.

L. Wo bleiben sie immer? S. An demselben Orte.

L. Welches sind aber die beiden vorzüglichsten Fixsterne? S. Die Sonne und der Wagen.

L. Wenn du nun diese drei einzelnen Fragen zu

einem Satze verbinden wolltest, wie würdest du sagen müssen? S. Die Firsterne verändern ihren Platz nicht, sondern bleiben immer an demselben Orte. Die vorzüglichsten sind: die Sonne und der Wagen.

Anmerk. Zur Versinnlichung zeichne der Lehrer etwa das Siebengestirn seinen Schülern, wie hier geschehen ist, an die Tafel.

Der Wagen, in der Sternkunde eigentlich der große Bär genannt, ein schönes großes Sternbild. Vorn links stehen in stumpfwinklichtem Dreieck drei Sterne, die Deichsel des Wagens oder der Schwanz des Bären. Der mittlere davon heißt: Mizar; der von ihm zur Rechten: Alioth, der zur Linken: Benetnasch. Die 4 Sterne rechts, ein ungleichseitiges Viereck bildend, machen die 4 Räder des Wagens aus.

Anmerk. Die Sonne, das bewundernswürdigste Gestirn, der unerschöpfliche Quell des Lichts und der Wärme, ist die Mutter tausendfachen Lebens und eine unermüdete Freudengeberin im Thier- und Pflanzenreiche. Ohne sie läge die Erde im traurigsten Dunkel der Nacht, das Leben wäre todte Erstarrung, nirgends Blüthe, Wachsthum, Schönheit, kein Morgen- und Abendroth. An Größe übertrifft die Sonne die Erde 1,421,330mal.

Hundsstern.

L. Da aber am Himmel so viele Sterne sind, was kannst du wohl vermuthen, daß es außer den schon genannten Firsternen noch geben müsse? S. Mehrere.

L. Allerdings. Freilich kann ich sie euch nicht alle nennen. Merkt euch unter allen nur noch diesen, der unter den Fixsternen der hellste und glänzendste ist. Seiner ausgezeichneten funkelnden Gestalt wegen, hat man ihn schon in den ältesten Zeiten mit der größten Aufmerksamkeit betrachtet. Von ihm führen die Tage des Sommers, die wir Hundstage nennen, den Namen. Wie heißt er also? S. der Hundsstern.

L. Oder man läßt das Wort „Stern" weg, wie wird er dann genannt? S. Der Hund.

L. Auch nennt man ihn Sirius. Sage mir nun, wie dieses Gestirn heißt? S. Hundsstern, Hund und Sirius.

L. Aber woher führt er diesen Namen? Seht, den Egyptiern war daran viel gelegen, zu wissen, wenn der Nil aus seinen Ufern treten und das Land überschwemmen würde. Sie wählten als ein Kennzeichen dazu diesen Stern. Warum denn? Zwei Monate lang konnten sie denselben, wo er in der Nähe der Sonne stand, nicht sehen, weil ihr Glanz ihn verdunkelte. So bald man ihn aber wieder vor der Morgenröthe sehen konnte, so war dieses das sicherste Merkmal, daß der Nil nun bald das Land überschwemmen würde. Daher nannten sie ihn den Hund. Aber warum das? Sage mir, was vermuthet man denn, wenn in einem Hause der Hund bellt? S. Daß Jemand da sey.

L. Eben darum aber nannten die Egyptier diesen Stern den Hund oder Anbeller, weil er ihnen die Zeit des regelmäßigen Uebertritts des Nils anzeigte.

L. Aber wo steht dieser Stern? Wißt ihr noch wohin der Wagen stand? S. Gegen Mitternacht.

L. Gut. So richtet euch nach der entgegengesetzten Himmelsgegend, also wohin? S. Nach Mittag.

L. Dort werdet ihr ihn im Winter des Abends deutlich sehen können.

L. Was für ein Stern ist also auch der Hundsstern? S. Ein Fixstern.

L. In welcher Himmelsgegend ist er zu finden? S. Gegen Mittag.

L. In welcher Zeit des Jahres ist er sichtbar? S. Im Winter.

L. Verbinde nun diese drei Antworten zu einem vollständigen Satze. S. Der Hundsstern ist ein Fixstern, der gegen Mittag steht und des Abends im Winter sichtbar ist.

Anmerk. Der Hundsstern, auch Sirius genannt, ist der hellste und größte Fixstern unserer Halbkugel und steht links unter dem Orion.

Stand der Fixsterne.

L. Hast du denn einmal die Bäume einer langen Allee genau betrachtet? S. O ja.

L. Wie kamen dir denn dieselben, wenn du oben standest und hinab nach dem Ende sahest, vor? S. Sehr klein.

L. Wie aber die, welche oben standen? S. Viel größer.

L. Sage mir nun, wenn diese Bäume auf einem kleinen Raume im Zirkel neben dir und du in der Mitte gestanden hättest, würden sie dir dann auch alle groß und klein, oder wie sonst vorgekommen seyn? S. Von einerlei Größe.

L. Aber, woher kommt es denn, daß die Bäume einer Allee nicht gleich groß scheinen; stehen sie

denn neben einander, oder wie sonst? S. Hinter einander.

L. Woher kommt es also, daß dir die weitesten Bäume einer Allee viel kleiner, als die vordersten scheinen? S. Weil sie hinter einander stehen.

L. So ist es auch mit den Fixsternen. Sie stehen nämlich alle nicht neben und bei einander, sondern wie die Bäume einer Allee, also wie denn? S. Hinter einander.

L. Welche allgemeine Behauptung läßt sich nun über den Stand der Fixsterne aufstellen? S. Die Fixsterne stehen nicht neben, sondern hinter einander.

L. Können sie uns also von einerlei Größe erscheinen? S. Nein.

L. Wie denn sonst? S. Von verschiedener Größe.

L. Hast du nicht am Himmel manche Sterne bemerkt, die ein glänzendes und funkelndes Licht haben? S. Ja.

L. Was haben denn aber dagegen viele andere für ein Licht? S. Ein sehr schwaches.

L. Ja, manche kann man nicht einmal mit bloßen Augen sehen, sondern man erkennt sie nur durch gewisse Gläser, die man, weil man in die Ferne damit sehen kann, wie nennt? S. Ferngläser.

L. Den Schein eines Lichtes kann man schon weit sehen. Wenn es nun aber Sterne giebt, die ein sehr mattes Licht haben, oder solche, die man gar nicht sehen kann, was urtheilst du davon? S. Daß sie sehr weit seyn müssen.

L. Aber, wie werden uns die seyn, welche ein glänzendes und funkelndes Licht haben? S. Am nächsten.

L. Freilich ist ihre Entfernung von uns immer

noch groß, allein sie stehen uns doch viel näher, als jene. Wie kann man nun das Bisherige zu einem Satze verbinden? S. Die Fixsterne stehen nicht neben, sondern hinter einander. Die glänzenden sind uns viel näher, als die, welche ein mattes Licht haben, oder die wir mit bloßen Augen nicht sehen können.

Ordnung.

L. Sage mir, wenn ein Haufen Pfennige, Dreier, Vierlinge, Sechser, Achter, Groschen durch einander vor dir läge, würdest du wissen, wie viel von jedem da wäre? S. Nein.

L. Was würdest du nun thun, um es besser zu übersehen? S. Ich würde jedes zusammen legen.

L. Wenn etwas durch einander liegt, was fehlt daran, um es zu übersehen? S. Ordnung.

L. Was werden wir nun mit vielen Dingen, die ohne Ordnung durch einander liegen, vorher thun müssen, wenn wir sie leichter übersehen wollen? S. Wir müssen sie ordnen.

L. Wenn ich dich fragte: ob es viel oder wenig Sterne gäbe, wie würdest du antworten müssen? S. Viel.

L. Womit würdest du es also für nöthig erachten, daß es geordnet oder eingetheilt sey? S. Mit den Sternen.

L. Das hat man nun auch wirklich gethan. Man hat nämlich die Sterne in 7 *) Ordnungen oder Classen getheilt. In welche von diesen würdest du wohl die hellfunkelnden, die uns zuerst auffallen, setzen? S. In die erste.

*) Neuerlich hat man noch mehrere derselben angenommen.

L. Gut. Und in welche die ganz matt schimmernden? S. In die letzte.*)

L. Die erstern nennt man auch Sterne erster Größe, die übrigen aber zweiter, dritter rc. Größe.

L. Aber könntest du das nicht auch zusammenfassen? S. Man hat die Fixsterne in 7 Classen eingetheilt, wornach sie Sterne erster, zweiter, dritter rc. Größe genannt werden.

Milchstraße.

L. Habt ihr nicht einmal des Abends, bei heiterm Himmel, einen sich über den Himmel ziehenden weißen Streif in der Breite eines Stücks von weißer Leinwand gesehen? S. O ja.

L. Aber nicht alle wissen vielleicht, wie man denselben nennt. Aber das wißt ihr alle, woraus Butter und Käse gemacht wird? S. Aus Milch.

L. Auch das wißt ihr, wie man den Zwischenraum in einer Stadt zwischen zwei Reihen Häuser nennt? S. Straße.

L. Wenn ihr nun beide Wörter zusammensetzt, so habt ihr den Namen des weißen Streifs am Himmel, nämlich? S. Milchstraße.

L. Wie sieht der Schnee aus? S. Weiß.

L. Du nanntest vorher auch etwas, das weiß aussieht, was war es denn? S. Milch.

L. Wozu aber rechnet man weiß? S. Zu den Farben.

L. Weswegen hat man nun jenen Streif am Himmel „Milchstraße" genannt? S. Wegen der Farbe.

---

*) Zur ersten Ordnung gehören die durch ihren Glanz auffälligen Sterne, als: Sirius, die Schultern des Orion, das Auge des Stiers, Aldebaran, Arktur, Capelle rc.

L. Besteht aber die Milchstraße etwa aus Steinen, wie eine Straße, oder woraus? S. Aus Sternen.

L. Das ist richtig. Aber wenn das ist, so dächte ich, müßte man sie auch einzeln von einander unterscheiden können. Das ist nun aber nicht der Fall; man sieht nur einen weißen breiten Streif. Wenn auf einem entfernten Berge sich eine Heerde Schafe dicht neben einander gelagert hat, so kann man wohl jedes Schaf einzeln für sich bemerken? S. Nein.

L. Warum nicht? S. Weil sie so dicht neben einander sind.

L. Gut. Gesetzt nun, daß auf dem Platze des Himmels, den wir Milchstraße nennen, tausendmaltausend Sterne dicht um und neben einander stehen, wie müssen diese nothwendig von der Erde aussehen? S. Wie ein großer weißer Streif.

L. Die Milchstraße allein enthält unzählige und dem bloßen Auge des Menschen unsichtbare Sterne, deren Anzahl sich in Millionen verliert. Wer begreift die Allmacht des Schöpfers, der diese unzähligen Weltkörper werden ließ!

L. Sage mir zuvor: was, wo ist und woraus besteht die Michstraße? S. Die Milchstraße ist ein weißer breiter Streif am Himmel, der aus Millionen Sternen besteht.

Anmerk. Die Milchstraße (Jacobsstraße) ist ein ununterbrochener weißlich schimmernder Streif oder prachtvoll gestirnter Gürtel, um die ganze Himmelskugel sich erstreckend. Sie geht durch mehrere Sternbilder, als Cassiopeja, Fuhrmann, Orion ꝛc. Die Sterne der Milchstraße stehen für unser Auge wundervoll gedrängt zusammen. Aber vermuthlich stehen sie nicht in Vergleichung mit andern Sternen wirklich näher beisammen, sondern sind in den unergründlichen Tiefen des Himmels in unzählbaren

Reihen über einander und scheinen uns deshalb mehr angehäuft als in andern Gegenden.

Beschaffenheit derselben.

L. Aber noch eins. Wenn mitten an der Decke eines noch so langen Saals ein Gemälde wäre, und du stündest an einem Ende desselben und sähest darnach, so hättest du es wohl hinter dir? S. Nein, vor mir.

L. Wärest du aber schon dabei, oder wie sonst noch? S. Davon entfernt.

L. Aber du gingest nun so viel Schritte, bis du mitten im Saale wärest, wem wärest du nun nahe? S. Dem Gemälde.

L. Ist das Gemälde auch noch vor dir, oder wie sonst? S. Ueber mir.

L. Wenn ich nun fragte: ist die Richtung, in der du vorher gegen das Gemälde warest, immer dieselbe geblieben, oder hat sie sich verändert? Wie würdest du antworten müssen? S. Sie hat sich verändert.

L. Woher weißt du das? S. Weil das Gemälde anfänglich vor mir, nun über mir ist.

L. Richtig. Aber wenn du nun bis ans Ende des Saales fortgingest, was wird nicht immer über dir bleiben? S. Das Gemälde.

L. Wie wird es nun stehen? S. Hinter mir.

L. Was hast du also verändert? S. Die Richtung.

L. Gesetzt nun, daß jener Saal eine Meile lang wäre, wie vielmal würdest du darin deine Richtung verändern? S. Dreimal.

L. Du würdest also in kurzer Zeit das Gemälde erst haben, wie denn? S. Vor mir.

L. Wenn du aber fortgingest? S. Ueber mir.

L. Endlich wieder? S. Hinter mir.

L. So ist es auf der Erde. Wenn wir nach etwas über uns hinsehen, so verändern wir in kurzer Zeit unsre Richtung, d. h. das, was über uns ist, bleibt nicht lange so stehen, wie es anfänglich war. Aber so ist es nicht am Himmel. Wenn man nach Norden auch 2000 Meilen gereist ist, so steht endlich das Siebengestirn oder der Wagen doch noch immer so vor uns, wie es anfänglich stand; also noch immer in einer und derselben Richtung. Mit welchem Namen würdest du aber die Entfernung von 2000 Meilen schon nennen? S. Groß.

L. Was hat sich aber dennoch nicht verändert? S. Die Richtung.

L. Wie glaubst du darum, daß die Fixsterne von uns seyn müssen? S. Weit.

L. Wenn man aber den höchsten Grad von einer Sache ausdrücken will, was für ein Wort setzt man noch etwa vor weit? S. Sehr.

L. Wie mußt du also sagen? S. Sehr weit.

L. Was für eine Beschaffenheit zeigt denn der Ausdruck: „sehr weit" an? S. Entfernung.

L. Wie könntest du nun noch sagen, daß die Fixsterne uns wären? S. In einer sehr weiten Entfernung.

L. Verbinde nun das letztere mit dem vorigen in einem Satze, wie würdest du sagen müssen? S. Die Milchstraße ist ein weißer breiter Streif am Himmel, der aus Millionen Sternen besteht, die in sehr weiter Entfernung von uns stehen.

Bewegung der Fixsterne.

L. Wenn ich dich fragte: „bewegen sich denn die Fixsterne" wie würdest du antworten müssen? S. Die Fixsterne bewegen sich nicht.

L. Allerdings. So habe ich euch auch vorher gelehrt. Was habe ich euch gelehrt? S. Daß sich die Fixsterne nicht bewegen.

L. Gewissermaßen bleibt es auch dabei. Aber man muß genau wissen, wie dieses zu verstehen sey. Sage mir, was bemerktest du an einem Mühlrade, wenn die Mühle ging? S. Es bewegte sich.

L. Gut. Aber wenn du ein andermal wieder vorbei gingst, war denn das Rad noch da, oder weg? S. Es war noch da.

L. An welchem Orte aber? S. An demselben.

L. Wo ist es also immer geblieben? S. An dem nämlichen Orte.

L. Was thut aber ein Mühlrad mehrentheils? S. Es bewegt sich.

L. Was kann also mit einem Dinge, ob es gleich immer an demselben Orte bleibt, dennoch geschehen? S. Es kann sich bewegen.

L. Aber indem das Mühlrad herumgeht, siehst du wohl, daß es sich um etwas anderes bewegt? S. Nein.

L. Wie denn? S. Um sich selbst.

L. Gerade diese Bewegung haben auch die Fixsterne, also welche? S. Die um sich selbst.

L. Wo bleiben sie aber immer? S. An demselben Orte.

L. Sage mir nun in einem Satze, was du von den Fixsternen weißt: S. Die Fixsterne bewe-

gen sich um sich selbst und bleiben immer an dem nämlichen Orte.

L. Da nun die Sonne auch ein Fixstern ist, läßt sich von ihr etwas anderes oder das nämliche behaupten? S. Das nämliche.

L. Was thut sie immer auch? S. Sie bewegt sich um sich selbst.

L. Wo bleibt sie aber stets? S. An ihrem Orte.

L. Aber, wie geschwind ist diese Bewegung? Seht, ein Mühlrad kommt in einigen Augenblicken einmal herum. Wenn es aber viel größer wäre, würde es längere oder kürzere Zeit dauern, ehe es herum käme? S. Längere Zeit.

L. Ganz natürlich. Da aber die Sonne viel größer *) als unsere Erde ist, so wird sie zu ihrer Umdrehung etwa Minuten oder Stunden, oder gar Tage brauchen? S. Tage.

L. Richtig. Aber wie viel wohl? S. —

L. 25 Tage und 14 Stunden. Wie läßt sich denn die Zeit, welche die Sonne zu ihrer Umdrehung braucht, satzweise ausdrücken? S. Die Sonne braucht zu ihrer Bewegung um sich selbst: 25 Tage und 14 Stunden.

L. Aber mit dem vorigen Satze heißt es nun? S. Die Fixsterne bewegen sich um sich selbst und bleiben an demselben Orte. Die Sonne braucht zu ihrer Bewegung um sich selbst: 25 Tage und 14 Stunden.

---

*) Inwendig der Sonnenkugel, wenn diese hohl wäre, würden $1\frac{2}{7}$ Millionen Erdkugeln Raum finden. Welch ein kleiner Punkt ist darum unsre Erde gegen die Sonne. Doch, wie bewunderungswürdig schon die Erde; wie weit mehr aber noch die Sonne!

Uebersicht.

Die Sterne, die wir am Himmel erblicken, sind Weltkörper, ihre Menge unzählich und unermeßlich weit von uns entfernt. Ob sie gleich an Größe sehr verschieden sind, so kommen sie uns doch alle klein vor. Die Fixsterne verändern ihren Platz nie, sondern bleiben immer an demselben. Die vorzüglichsten darunter sind: die Sonne, der Wagen und der Hundsstern gegen Mittag, der im Winter sichtbar ist. Die Fixsterne werden in 7 Classen eingetheilt und stehen nicht neben, sondern hinter einander. Die Milchstraße ist ein weißer breiter Streif am Himmel, der aus Millionen Sternen besteht. Die Fixsterne haben eine Bewegung um sich selbst, und die Sonne braucht dazu 25 Tage und 14 Stunden.

Zweiter Abschnitt.

Von der Sonne. 1. Ihre Umgebung.

L. Wie heißen die Sterne, worunter die Sonne vorzüglich gehört? S. Fixsterne.

L. Aber es giebt auch andere Sterne, die wir späterhin werden kennen lernen. Welchen Namen haben denn diese? S. Planeten.

L. Was ist das Gegentheil von ruhen? S. Sich bewegen.

L. Wie würdest du wohl, wenn du nahe um einen runden Tisch herumgingest, die Bahn nennen können? S. Einen Kreis.

L. Könntest du nicht in derselben Richtung, aber etwas weiter von dem Tische herumgehen? S. Ja.

L. Würden denn aber beide Kreise, wenn du sie messen wolltest, von einerlei Größe oder wie sonst seyn? S. Verschieden.

L. Wenn man nun genauer bestimmen wollte, wie sich die Planeten um die Sonne bewegten, wie würde man sagen müssen? S. In verschiedenen Kreisen.

L. Wie aber läßt sich dieser Gedanke in einem Satze ausdrücken? S. Die Planeten bewegen sich in verschiedenen Kreisen um die Sonne. *)

2. Erleuchtung.

L. Gut. Sage mir, was thut der Mond des Abends? S. Er leuchtet.

L. Leuchtet denn auch eine helle Stube von selbst? S. Nein.

L. Wie wird es denn darin, sobald das Licht ausgelöscht ist? S. Dunkel.

L. Wovon aber helle? S. Von dem Lichte.

L. Woher kann ich aber wissen, daß die Stube nicht von selbst leuchtet? S. Weil sie ohne Licht dunkel ist.

L. Wie sollte man daher eigentlich statt: „sie leuchtet," sagen? S. Sie wird erleuchtet.

L. Du siehst nun, wie du vorher, statt: „der Mond leuchtet" hättest sagen sollen, nämlich? S. Der Mond wird erleuchtet.

L. Aber wovon wird der Mond erleuchtet? S. Von der Sonne.

---

*) Genau genommen bewegen sich die Planeten nicht in einem Kreise, sondern in einer Ellipse um die Sonne.

L. Da nun der Mond ein Planet ist, was läßt sich von den übrigen Planeten ebenfalls behaupten? S. Daß sie von der Sonne erleuchtet werden.

L. Wenn du nun dieses mit dem Vorigen verbinden solltest, wie würdest du sagen? S. Die Planeten bewegen sich in verschiedenen Kreisen um die Sonne und werden von ihr erleuchtet.

Anmerk. Das Sonnenlicht hat auch eine besondere Eigenschaft, wodurch es sich vor jedem andern Lichte auszeichnet. Ohne dasselbe, dem wir die Farben verdanken, wäre um uns in der Natur keine Anmuth und Schönheit. Läßt man einen Sonnenstrahl durch ein Prisma fallen, so erkennt man die sieben Farben: roth, orange, gelb, grün, blau, indigo, violett. Wäre aber das Sonnenlicht ursprünglich weiß und nicht aus farbigen Strahlen zusammengesetzt, was würde erfolgen? Die ganze Natur wäre farbelos, alle Körper sähen bleifarbig, die Morgenröthe, die blühenden Wangen der Jugend würden den Zeichnungen auf grauen Kupferstichen gleichen. Ohne das farbegebende Sonnenlicht wäre der Regenbogen nur eine schmale weißgraue Linie, die Sterne glänzten aschfarben. Und wo wäre die Anmuth in der Natur, das jugendliche Grün der Blätter, der frische Schmelz der Wiesen? Es würde dem welken Gelb des Herbstes gleichen. Der Glanz des Diamants, die entzückende Farbe der Rose und des menschlichen Antlitzes wären ohne die so bewundernswürdige Eigenschaft des Sonnenlichtes nicht denkbar.

3. Erwärmung.

L. Nun gut. Wovon wird denn im Winter eine Stube erwärmt? S. Von dem Ofen.

L. Was läßt sich also im Winter von einer Stube, in der ein geheitzter Ofen ist, behaupten? S. Sie wird erwärmt.

L. Wenn du im Sommer, am heißen Mittage, auf die Erde fühlst, was empfindest du dann? S. Daß es warm ist.

L. Wovon? S. Von der Sonne.

L. Was geschieht also mit der Erde? S. Sie wird erwärmt.

L. Wenn nun unsre Erde, die ein Planet ist, erwärmt wird, was wird mit den übrigen Planeten geschehen? S. Sie werden auch erwärmt werden.

L. Wenn ich nun diesen Gedanken mit den vorigen verbinden will, wie werde ich das Ganze ausdrücken müssen? S. Die Planeten bewegen sich in verschiedenen Kreisen um die Sonne, und werden von ihr erleuchtet und erwärmt.

L. Was ist größer, eine Hütte oder ein Haus? S. Ein Haus.

L. Was behauptest du jetzt? S. Daß das Haus größer, als eine Hütte sey.

L. Wenn ich nun statt: „es ist größer" sagte: welches übertrifft das andere an Größe, wie würdest du antworten müssen? S. Das Haus.

L. Wie wirst du nun folglich statt: „das Haus ist größer als die Hütte" auch noch sagen können? S. Das Haus übertrifft die Hütte an Größe.

L. Gut. Wenn du nun statt: Haus — Sonne; statt: Hütte — Erde sagen solltest, wie würde der Satz heißen? S. Die Sonne übertrifft die Erde an Größe.

4. Entfernung.

L. Merke dir diesen Satz. Wenn ein Kind eine Elle, ein Knabe aber zwei Ellen groß ist; wie viel ist

denn letzterer, ohne das Wort: „Elle" zu brauchen, größer? S. Noch einmal so groß.

L. Was für ein Wörtchen braucht man folglich häufig, um die Größe einer Sache zu bestimmen? S. „mal."

L. Nach welcher Zahl: nach Hunderten oder Tausenden schätzt man eine Armee? S. Nach Tausenden.

L. Wenn nun eine Sache noch einmal so groß wäre, und du brauchtest das Wort: „tausend," wie würdest du sagen müssen? S. 2mal tausend.

L. Gut. Aber wenn jedes Tausend noch einmal genommen würde, wie hieße es dann? S. Tausendmal tausend.

L. Wie drückt man aber tausendmal tausend noch mit einem andern Worte aus? S. Millionenmal.

L. Wie willst du also sagen, daß die Sonne in Ansehung ihrer Größe gegen die Erde sey? S. Millionenmal größer.

L. Wie hieß dieser Satz einfacher vorher? S. Die Sonne übertrifft die Erde an Größe.

L. Nun ist noch hinzu gekommen: um wie viel.

L. Wie läßt sich dieses auch noch anders ausdrücken? S. Die Sonne übertrifft die Erde an Größe millionenmal.

L. Wie ist ein Ort, wohin man bald kommen kann? S. Nahe.

L. Wie aber dann, wenn man längere Zeit nöthig hat, ehe man hin kommt? S. Entfernt.

L. Um nach Leipzig zu kommen, braucht man wenige Stunden; nach Amerika mehrere Monate; wie wirst du nun eine solche Entfernung, wie die letztere, nennen müssen? S. Eine große Entfernung.

L. Wenn nun, um zur Sonne zu gelangen, von der Erde aus viele Jahre dazu gehören würden, wie könntest du glauben, daß sie von derselben entfernt seyn müsse? S. Weit entfernt.

L. Wie nennt man eine Entfernung von zwei Stunden mit einem Worte? S. Eine Meile.

L. Wie wird aber die Zahl genannt, die tausendmal tausend beträgt? S. Million.

L. Wenn ich nun diese 21mal nähme, wie würde sich darnach die Entfernung der Sonne von der Erde genauer bestimmen lassen? S. 21 Millionen Meilen.

L. In einem Satze die Entfernung der Sonne von der Erde ausgedrückt, hieße es, wie denn? S. Die Sonne ist von der Erde 21 Millionen Meilen entfernt.

L. Wenn ich aber Größe und Entfernung der Sonne in einem Satze verbinden wollte, so könnte ich, wie denn noch sagen? S. Die Sonne übertrifft die Erde an Größe millionenmal und ist 21 Millionen Meilen von ihr entfernt.

Anmerk. Die Entfernung der Erde von der Sonne hat man dadurch zu versinnlichen gesucht, daß man annimmt, es würden den Zwischenraum, der zwischen der Erde und Sonne statt findet, ohngefähr 12000 Erdkugeln ausfüllen; — oder wenn eine Kanonenkugel abgeschossen würde, die in einer Secunde einen Raum von 600 Fuß durchläuft, so würde sie 25 Jahre brauchen, ehe sie in der Sonne ankäme.

5. Wärme.

L. Was empfindet man wohl in der Nähe eines eingeheizten Ofens? S. Wärme.

L. Wo würde man aber weniger davon empfinden? S. Wenn man entfernt wäre.

L. Kann man also die Wirkung des gemeinen Feuers überall oder wo nur empfinden? S. In der Nähe.

L. Und wo nicht? S. In der Entfernung.

L. Wenn du aber im Sommer, an heißen Tagen, im Freien bist, was empfindest du da? S. Wärme.

L. Ist denn etwa die Sonne sehr nahe, oder wie sonst? S. Sehr weit.

L. Wie muß also die Wirkung ihrer Wärme seyn? S. Groß.

L. Wie wolltest du nun wohl den angefangenen Satz: „obgleich die Sonne so weit entfernt ist," vollenden? S. So empfinden wir dennoch ihre Wärme.

L. Wenn man Holz oder Papier ans Feuer hält, was geschieht? S. Es brennt an.

L. Geschieht das auch, wenn man es mehrere Schritte davon hielte? S. Nein.

L. Wenn nun die Wirkung des gemeinen Feuers nicht weiter reicht, wie kann sie auch nicht seyn? S. Groß.

L. Wie läßt sich dies wohl satzweise ausdrücken? S. Die Wirkung des gemeinen Feuers ist nicht groß.

L. Wenn aber das Sonnenfeuer in einer so ungeheuern Entfernung anzünden könnte, was würdest du davon denken? S. Daß die Wirkung desselben groß seyn müsse.

L. Womit pflegt man bisweilen im Sonnenscheine, ohne Feuerzeug, eine Tabakspfeife anzuzünden? S. Mit einem Brennglase.

L. Gesetzt nun, du hieltest ein Stückchen dürres Holz an das Glas, was würde auch geschehen? S. Es würde anbrennen.

L. Was sind aber Holz, Steine und dergleichen überhaupt? S. Körper.

L. Wie könntest du nun statt: „mit einem Brennglase kann man an der Sonne Holz ꝛc. anzünden," noch sagen? Mit einem Brennglase kann man an der Sonne Körper anzünden.

L. Ist die Sonne nahe oder wie? S. Entfernt.

L. Was empfinden wir von ihr? S. Ihre Wärme.

L. Wodurch zeigt sich ihre Wirkung? S. Weil durch ein Brennglas sich Körper anzünden lassen.

L. Kannst du nun diese einzelnen Gedanken in zusammenhängenden Sätzen verbinden, und wie? S. Obgleich die Sonne so entfernt ist, so empfinden wir dennoch ihre Wärme so, daß sich auch Körper mit einem Brennglase anzünden lassen. *)

6. Licht.

L. Wenn du des Nachts, ohne Licht, ein aufge-

*) Ist die Einwirkung der Sonne auf unsere Erde, ihrer ungeheuern Entfernung halber, fast unbegreiflich; spricht dagegen das Eis auf den höchsten Gipfeln unserer Berge, selbst in den Tropenländern, — so suche man das Räthselhafte hierin dadurch zu erläutern: „alle Körper unserer Erde enthalten eine eigenthümliche Wärme, die durch Reibung entbunden werden kann. Dadurch erwärmen wir unsere Hände, bringen trockene Holzstücke zum Feuer, bewirken durch schnelles Fahren und Bohren heiße Achsen und Bohrer, ja, erhitzen ein auf den Ambos gelegtes und kalt geschmiedetes Metall bis zum Glühen. Eine große Hitze erzeugt auch eine chemische Einwirkung der Körper auf einander. Wasser auf Kalk erhitzt sich bis zum Kochen, Vitriol auf Eisenfeilspäne, noch mehr Terpentinöl mit Scheidewasser. Das stärkste bekannte Entbindungsmittel ist aber immer das Sonnenlicht. In durch einen Hohlspiegel gesammelten Strahlen der Sonne verbrennen in wenig Augenblicken die Körper, z. B. ein Diamant, was bei dem größten gewöhnlichen Feuer nicht der Fall ist.

schlagenes Buch hättest, was würdest du doch nicht können? S. Lesen.

L. Warum denn nicht? S. Weil es dunkel ist.

L. Aber du kannst doch jetzt ohne Licht lesen, wie kommt das? S. Weil es helle ist.

L. Wie nennt man aber überhaupt die Zeit, wo es helle ist? S. Tag.

L. Wie hättest du also noch statt: „weil es helle ist," außerdem sagen können? S. Weil es Tag ist.

L. Aber woher kommt es denn, daß es Tag ist? S. Weil die Sonne scheint.

L. Wovon ist also die Sonne die Ursache? S. Von dem Tage.

L. Wie heißt aber das, was die Sonne giebt und wodurch es Tag wird? S. Licht.

L. Wie wirst du also auf die Frage: woher kommt das Licht? antworten? S. Das Licht kommt von der Sonne.

L. Wozu ist die Nacht bestimmt? S. Zum Schlafen.

L. Aber der Tag? S. Zum Arbeiten.

L. Wie nennt man aber bestimmte Arbeiten noch mit einem Worte, das von schaffen herkommt? S. Geschäfte.

L. Wie kannst du also auf die Frage, wozu der Tag bestimmt sey, noch antworten? S. Zu Arbeiten und Geschäften.

L. Was kann ein Blinder, wenn er Kräfte hat, so gut, als ein Sehender? S. Arbeiten.

L. Aber gesetzt er sollte dich des Nachts mit der Laterne einen ihm noch unbekannten Weg führen, würde er das wohl können? S. Nein.

L. Warum nicht? S. Weil er nicht sehen kann.

L. Was würden wir nun, ohne Licht, mit unsern Geschäften nicht können? S. Wir würden sie nicht verrichten können.

L. Was bringt uns also das Licht darum, weil wir mit demselben unsere Geschäfte verrichten können? S. Nutzen.

L. Wie nennst du darum das Licht? S. Nützlich.

L. Wer des Nachts ohne Licht an einer Grube oder an einem Flusse vorüberginge, in was für einer Gefahr würde der seyn? S. Hinein zu stürzen.

L. Wäre das auch der Fall am Tage? S. Nein.

L. Warum nicht? S. Weil man sehen kann.

L. Wovor bewahrt uns also das Tageslicht? S. Vor Gefahr.

L. Wie nennt man das, was unsre Gesundheit und Leben erhält, darum, weil wir es uns nicht selbst verschaffen, sondern empfangen? S. Wohlthat.

L. Wie heißt das, wodurch ich eine Wohlthat empfange? S. Wohlthätig.

L. Du hast also zweierlei von dem Lichte bemerkt, was ist es? S. Nützlich und wohlthätig.

L. Da nun aber das Licht von der Sonne herrührt, welchen allgemeinen Satz wirst du wohl darüber aufstellen? S. Die Sonne theilt das nützliche und nothwendige Licht mit.

7. Wachsthum.

L. Wie wird dir, wenn du im Sommer lange im Sonnenscheine stehest? S. Warm.

L. Woher kommt die Wärme? S. Von der Sonne.

L. Wenn nun keine Sonne wäre, was würde uns fehlen? S. Wärme.

L. Was wird mit Blüten und Knospen, wenn unvermuthet Kälte und Frost einfällt? S. Sie erfrieren.

L. Wovon aber grünen und wachsen Blumen und Pflanzen im Frühlinge? S. Von der Wärme.

L. Wozu wird also wohl die Wärme nützlich seyn? S. Daß Pflanzen und Blumen wachsen können.

L. Wie nennt man Korn, Gerste, Weizen überhaupt? S. Getreide.

L. Wie heißt die Jahreszeit, in welcher sie am meisten zu ihrer Vollkommenheit gelangen können? S. Sommer.

L. Aber von welcher Beschaffenheit müssen Früchte und Getreide seyn, wenn wir sie gebrauchen sollen? S. Sie müssen reif seyn.

L. Wenn es nun im Sommer immer kalt wäre, was würde damit geschehen? S. Sie würden nicht reifen.

L. Wozu scheint dir also die Wärme im Sommer nothwendig? S. Daß das Getreide und die Früchte reifen können.

L. Wie nennt man solche Früchte, wie Birnen, Pflaumen und Aepfel? S. Obst.

L. In welcher Jahreszeit reifen diese gewöhnlich? S. Im Herbste.

L. Wenn nun aber die Wärme mit dem Sommer aufhörte, was würde dann nicht geschehen? S. Das Obst würde nicht reifen.

L. Wozu glaubst du also noch, daß die Wärme nöthig sey? S. Daß das Obst reif werde.

L. Die Wärme ist also in mehr als einer Hinsicht nützlich, im Frühlinge wozu? S. Daß Pflanzen und Blumen wachsen.

L. Im Sommer? S. Daß das Getreide reift.

L. Im Herbste aber? S. Das das Obst zur Reife kommt.

L. Du kannst mir nun leicht einen Satz aufstellen, worin bestimmt wird, was die Sonne der Erde mittheilt und zu welchem Zwecke. S. Die Sonne theilt der Erde Wärme mit, wodurch Pflanzen und Blumen wachsen, und Getreide und Obst zur Reife kommt. *)

8. Tag und Nacht.

L. Wie heißt die Zeit von 24 Stunden überhaupt? S. Tag und Nacht.

L. In wie viel Theile wird also diese Zeit eingetheilt? S. In zwei.

L. Wie nennt man den Theil, wo die Sonne bei uns unsichtbar ist? S. Nacht.

L. Aber den, wo sie scheint? S. Tag.

L. Sind denn die Tage bei uns von einerlei Länge? S. Nein.

L. Wie denn? S. Verschieden.

L. In welcher Jahreszeit läßt sich ohne Licht am längsten arbeiten? S. Im Sommer.

---

*) Die Wärme, das zweite Geschenk der Sonne, scheint noch viel größer und wichtiger als das Licht zu seyn. Dieser Quelle verdanken wir unzählige Wohlthaten, die nicht blos unser Leben verschönern und unsere Genüsse erhöhen, sondern die unser Daseyn erst möglich machen. Die meisten organischen Wesen können wenigstens eine Zeitlang ohne Licht leben. Der Mangel desselben hindert andre Funktionen des Körpers nicht an ihrer Thätigkeit und bei den Blinden wird dadurch sogar die geistige Kraft erhöht. Aber die Wärme ist die Mutter aller organischen Wesen. Jeder Körper der Natur verdankt seine Entstehung und Erhaltung nur der Wärme. Ohne sie würde alle Bewegung, alle Formgebung und alles Leben aus der Natur verschwinden.

L. Wie müssen da folglich auch die Tage seyn? S. Am längsten.

L. Wenn sind sie aber am kürzesten? S. Im Winter.

L. Woher rührt es aber, daß sie bald länger, bald kürzer sind? S. Von der Sonne.

L. Wie müssen nothwendig die Tage werden, wenn einmal die Sonne nicht so lange Zeit wie sonst schiene? S. Kürzer.

L. Bliebe hingegen einmal die Sonne länger als sonst am Himmel, was würde da seyn? S. Die Tage würden länger seyn.

L. Wovon hängt mithin die Eintheilung von Tag und Nacht und die Dauer derselben allein ab? S. Von der Sonne.

L. Kannst du mir nun sagen, welche Behauptung wir so eben haben kennen lernen? S. Die Eintheilung von Tag und Nacht und die Dauer derselben hängt von der Sonne ab. *)

*) Die Eintheilung der Zeit in Tag und Nacht hängt ursprünglich von der täglichen Bewegung der Erde um sich selbst ab. Diese geschieht in 24 Stunden oder in der Zeit, in welcher jene erfolgt. Die Tageslänge ist an den meisten Orten und zu verschiedenen Zeiten ungleich groß. Sie erfolgt nach dem Stande der Sonne. Jährlich zweimal, um den 20. März und den 23. September, wo sich die Sonne im Aequator befindet, ist die Tageslänge 12 Stunden. Steigt sie über den Aequator nördlich höher, so ist die Tageslänge für die nördliche Erdhälfte mehr, für die südliche dagegen weniger als 12 Stunden. Die Zeit des längsten Tages oder wo die Sonne für uns den größten Kreis beschreibt, ist der 21. Juni; wo sie den kürzesten Kreis beschreibt, der 21. December, wo zugleich der kürzeste Tag fällt. — Daß wir aber im alltäglichen Leben die Dauer eines Tages nach der Sonne berechnen, rührt von ihrem scheinbaren Laufe her.

9. Jahreszeiten.

L. Es giebt eine Zeit, wo die Bäume blühen, eine andere, wo es warm wird, noch eine, wo die Früchte reifen, und endlich eine solche, wo die Erde mit Schnee bedeckt ist und ruht. Was erkennst du an diesen Merkmalen? S. Den Frühling, Sommer, Herbst und Winter.

L. Wie heißen sie mit einem Namen? S. Die Jahreszeiten.

L. Wenn nämlich die Sonne ihre Strahlen gerade auf die Erde, so wie eine gerade Stange steht, fallen läßt, so haben wir Sommer; was denn wohl aber, wenn die Sonnenstrahlen schief fallen? S. Winter.

L. Steht aber die Sonne weder gerade über noch schief gegen uns, so haben wir entweder? S. Frühling.

L. Oder auch? S. Herbst.

L. Wovon hängen folglich auch die Jahreszeiten ab? S. Von der Sonne.

L. Wiederhole also deine Behauptung durch einen Satz: S. Die Jahreszeiten hängen von der Sonne ab.

L. Wie heißt der Zeitraum, wo die Erde sich einmal um die Sonne bewegt? S. Ein Jahr.

L. Steht im Winter die Sonne hoch oder tief am Himmel? S. Tief.

L. Wie hingegen im Sommer? S. Hoch.

L. Seht, nach diesem scheinbaren Laufe der Sonne hat man auch das Jahr bestimmt. Wenn nämlich die Sonne einmal ihren Lauf um die Erde vollendet zu haben scheint, dann ist ein Jahr vorüber und es geht

wieder ein neues an. Du wirst nun leicht diese drei einzelnen Sätze miteinander verbinden können, wie denn wohl? S. Von der Sonne hängt die Eintheilung der Tage, die Jahreszeiten und das Jahr ab.

Uebersicht.

Die Sonne ist ein Fixstern, der sich in 25 Tagen und 14 Stunden einmal um sich selbst bewegt. In verschiedenen Kreisen bewegen sich um sie die Planeten und werden von ihr erleuchtet und erwärmt. Sie übertrifft an Größe unsre Erde ein millionenmal und ist von ihr 21 Millionen Meilen entfernt. In einer so ungeheuren Entfernung ist ihre Wirkung dennoch so groß, daß man mit einem Brennglase ihre Strahlen auffangen und Körper damit anzünden kann. Von ihr erhält die Erde Licht, Wärme und Fruchtbarkeit. Die Eintheilung der Zeit in Jahre und Tage, so wie die Jahreszeiten, werden nach derselben bestimmt.

Fragen.

1. Unter welche Gestirne gehört die Sonne?
2. Was für eine Bewegung hat die Sonne?
3. Welche Weltkörper bewegen sich um sie?
4. Wie wird die Größe der Sonne bestimmt?
5. Wie weit ist die Entfernung der Sonne von der Erde?
6. Was hat die Sonne für eine Wirkung?
7. Was wird nach dem Laufe der Sonne eingetheilt?

Dritter Abschnitt.

Polarstern.

L. Ihr habt nun den für uns so merkwürdigen Stern, die Sonne, kennen lernen. Aber ehe wir weiter gehen, muß ich euch noch mit einem andern sehr merkwürdigen Fixstern bekannt machen. Seht, wenn ich Abends im Freien mit dem Rücken gegen Mittag stünde, welche Himmelsgegend würde ich dann vor mir haben? S. Mitternacht.

L. Wenn ich nun in dieser Stellung gerade über mich sähe, was würde ich gewiß erblicken? S. Sterne.

L. Auch wohl weiter herunter, da, wo der Himmel von der Erde wie abgeschnitten scheint? S. Auch.

L. Aber weder gerade über mich, noch ganz tief herunter müßte ich sehen, um diesen Stern zu erblicken; wie also denn? S. Dazwischen.

L. Nun gut. Wie nennt man an einem Rade den unbeweglichen Theil, um welchen sich dasselbe dreht? S. Die Achse.

L. Heißt wohl an einer Kugel die obere Fläche, oder die beiden Punkte auf der linken und rechten Seite auch so? S. Die beiden Punkte.

L. Richtig. Nun so werdet ihr auch das Folgende leicht verstehen. Da nämlich die Erde eine Kugel ist, die sich von Abend nach Morgen zu bewegt, so muß sie auch, wie viel solcher Punkte haben? S. Zwei.

L. Da aber die Oberfläche der Erde sich von Abend nach Morgen bewegt, wo müssen folglich jene zwei Punkte zu suchen seyn? S. Gegen Mittag und Mitternacht.

L. Allerdings. Diese Punkte nennt man ebenfalls,

wie bei einem Rade, die Achse. Allein die Gelehrten haben ein Wort aus einer fremden Sprache dafür gewählt. Sie bezeichnen nämlich beide Punkte der Erde mit einem Worte, welches Pole heißt.

L. Wie würdest du nun darnach den Punkt der Erde nennen, der nach Norden steht? S. Den nördlichen Pol oder Nordpol.

L. Gut. Merkt nun. Ueber diesem Punkte steht jener Stern.

L. Wie wird nun jener Stern, der in der Nähe des einen Pols ist, heißen? S. Polstern.

L. Richtiger: Polarstern.

L. Kannst du mir nun sagen, nach welcher Himmelsgegend der Polarstern steht und warum er diesen Namen führt? S. Der Polarstern steht gegen Mitternacht und heißt darum so, weil er sich in der Nähe des Pols befindet.

Bestimmung.

L. Wie nennt man ein hölzernes Zeichen, das man bisweilen an mehreren Wegen sieht, um anzuzeigen, welchen Weg man wählen soll? S. Wegweiser.

L. Nach was für einer Gegend würde man keinen Wegweiser nöthig haben? S. Nach einer bekannten.

L. Wohin also denn? S. In eine unbekannte.

L. Wenn wir aber einen Wegweiser haben, was dürfen wir dann nicht befürchten? S. Daß wir uns verirren werden.

L. Aber nicht immer ist dies der Fall. Wenn wir z. B. in einer öden Gegend oder des Nachts

einsam und verlassen wären, was könnte dann sehr leicht geschehen? S. Daß wir uns verirrten.

L. Am Tage freilich haben die Menschen gewisse Merkmale, wornach sie sich, wenn sie sich verirrt haben, richten. Denke einmal, der unbekannte Ort, den du suchtest, läge nach Mittag, zu welcher Tageszeit würdest du ein gutes Merkmal dazu haben? S. Zur Mittagszeit.

L. Woran denn? S. An der Sonne.

L. Aber wodurch wird bisweilen die Sonne bedeckt? S. Durch Wolken.

L. Und was können wir alsdann nicht? S. Sie sehen.

L. Wenn man sie aber nicht sehen könnte, was könnte man auch nicht wissen? S. Wo sie stünde.

L. Wenn ich dich nun fragte, ob die Sonne ein ganz sicheres Merkmal wäre, wornach wir uns immer richten könnten, wie würdest du antworten müssen? S. Kein sicheres Merkmal.

L. Und warum nicht? S. Weil wir sie nicht immer sehen.

L. Wie würdest du denn ein Merkmal nennen, wornach wir uns immer und fest richten könnten? S. Ein sicheres.

L. Sieh! ein solches ist der Polarstern. Denn er steht immer, wohin? S. Nach Mitternacht.

L. Wenn wir aber eine Himmelsgegend haben, was können wir da auch leicht finden? S. Die übrigen.

L. Sage mir nun, warum der Polarstern ein so sicherer Wegweiser ist? S. Weil man durch denselben leicht die übrigen Himmelsgegenden finden kann.

L. Wenn du im Freien auf einen Baum los-

gehest, wie kommst du ihm, je mehr du gehest? S. Immer näher.

L. Wo bist du endlich? S. Nahe daran.

L. Und wenn du noch weiter gehest, wie liegt er dir, wenn du dich umsiehst? S. Hinter mir.

L. Wohinwärts liegt der Polarstern? S. Nach Norden.

L. Wenn du nun recht weit nach Norden gingest, wie müßtest du ihm nothwendig immer kommen? S. Näher.

L. Und wenn du ihn anfänglich hättest vor dir stehen sehen, wo würde er seyn, wenn du über dich sähest? S. Ueber mir.

L. Und wenn du gar bis an den Pol gekommen wärest, und dich umsähest, wo würde der Polarstern stehen, etwa noch vor dir? S. Nein.

L. Wie sonst? S. Hinter mir.

L. Kannst du nun wohl den angefangenen Satz: „je weiter man nach Norden reist" endigen? S. „Desto näher kommt man dem Polarstern."

L. Beantworte nun die zwei Fragen: was kann man durch den Polarstern leicht finden? S. Die übrigen Himmelsgegenden.

L. Was geschieht, je weiter man nach Norden reist? S. Desto näher kommt man dem Polarstern.

L. Wie heißt aber beides in einem verbundenen Satze? S. Durch den Polarstern kann man die übrigen Himmelsgegenden leicht finden, und je weiter man nach Norden reist, desto näher kommt man ihm.

Uebersicht.

Der Polarstern, darum so genannt, weil er sich in der Nähe des Pols befindet, steht

immer gegen Norden. Durch denselben lassen sich die übrigen Himmelsgegenden leicht finden, und je weiter man nach Norden reist, desto näher kommt man ihm. *)

Fragen.

1. Was für ein Stern ist der Polarstern?
2. In welcher Himmelsgegend steht er?
3. In wie fern ist er uns nützlich?
4. Welcher von zwei Reisenden: der immer nach Norden oder immer weiter nach Süden ginge, würde sich immer mehr von dem Polarsterne entfernen?
5. Was läßt sich daraus schließen?

b) Planeten. 1. Bewegung.

L. Geht denn der Mond, den ihr gewiß schon einmal habt aufgehen sehen, auch auf der nämlichen Seite unter, wo er aufgegangen ist? S. Nein.

L. Wenn er nun z. B. linker Hand aufginge, wo wird er nothwendig untergehen? S. Rechter Hand.

L. Wenn aber der Mond, wenn er untergeht, nicht mehr da steht, wo er aufging, welche Veränderung ist dann mit ihm vorgegangen? S. Er ist fortgerückt.

L. Ganz recht. Aber ruht denn das, was fortrückt, oder was thut es sonst? S. Es bewegt sich.

L. Wie nennt man das, woran man eine Sache von der andern unterscheidet? S. Merkmal.

*) Der Polarstern, ein Fixstern, steht dem Nordpol am nächsten und wird zu allen Zeiten der Nacht und des Jahres ganz nahe an derselben Stelle des Himmels gesehen. Er ist der hellste Stern zwischen Cassiopeja und dem Schwanze des großen Bären.

L. Wie hießen die Sterne, die wir vorher hatten? S. Firsterne.

L. Wo bleiben dieselben immer? S. An ihrem Orte.

L. Was für ein Merkmal aber haben die, zu denen der Mond gehört, und wodurch sie sich von den Firsternen unterscheiden? S. Sie bewegen sich fort.

L. Wie sagt man denn, wenn jemand etwas ganz falsch versteht, oder sich in einer Sache nicht zurecht zu finden weiß? S. Er irrt.

L. Von diesem Worte hat man nun diese Art der Sterne benennt, wie heißen sie also? S. Irrsterne.

L. Auch führen sie den Namen: Wandelsterne. Beide Ausdrücke bedeuten jedoch einerlei Art der Sterne. Der dritte und gewöhnlichste Name dieser Sterne ist aber Planet. Wie läßt es sich nun im Allgemeinen ausdrücken, was wir von den Planeten wissen? S. Die Planeten bewegen sich.

L. Wie sagt man von einem Zeiger an einer Uhr, daß er von Zeit zu Zeit thue? S. Er rückt fort.

L. Wenn du nun dies Merkmal mit dem vorigen verbinden und in einem Satze ausdrücken wolltest, wie würde dieser lauten? S. Die Planeten bewegen sich und rücken fort.

2. Dunkelheit.

L. Wenn bei finsterer Nacht ein Stückchen schwarzes Tuch auf der Straße läge, was würdest du doch nicht können? S. Ich könnte es nicht sehen.

L. Aber was würdest du gewiß kennen, wenn ein Stückchen faules Holz oder ein Johanniswürmchen im Grase läge? S. Es sehen.

L. Warum? S. Weil es selbst leuchtet.

L. Wie unterscheidet sich darum wohl in Ansehung des Sehens bei Nacht ein Stückchen faules Holz von einer gelöschten Kohle? S. Jenes kann man sehen, diese aber nicht.

L. Die erstere Eigenschaft haben nun die Sterne, die ihr schon kennt, die Fixsterne nämlich; was thun sie auch von selbst? S. Sie leuchten.

L. Dies drückt man auch so aus: sie haben ihr eigenes Licht.

L. Was läßt sich aber im Gegentheile von den Planeten behaupten? S. Sie haben kein Licht.

L. Wie ist es denn auf der Oberfläche eines Flusses, wenn des Abends der Mond darauf scheint? S. Helle.

L. Wenn er aber untergegangen ist, wie dann? S. Dunkel.

L. Was kann also das Wasser, das nach Untergang des Mondes wieder dunkel wird, nicht haben? S. Kein Licht.

L. Wenn es nun aber dennoch zu gewissen Zeiten helle ist, was kannst du daraus vermuthen? S. Daß es Licht empfängt.

L. Das ist auch mit den Planeten der Fall. Wenn nun auch der Mond zu denselben gehört, was kann er folglich nicht haben? S. Licht.

L. Aber scheint es denn nicht so, als ob er selbst leuchtete? S. Ja.

L. Aber, überlegt einmal. Gesetzt, ihr sähet bei dunkler Nacht unvermuthet eine große feuerrothe Wolke am Himmel, glaubtet ihr wohl, daß sie diesen Glanz von sich, oder woher sonst haben müsse? S. Vom Feuer.

L. Eben so würdest du auch von den Planeten urtheilen, wenn du sie für selbst leuchtende Sterne

hieltest. Aus welchem Beiworte ist das Wort: Eigenschaft entstanden? S. Aus eigen.

L. Wie würde nun der Satz: die Planeten haben kein Licht, noch vollständiger werden, wenn du jenes Wort hinzusetztest? S. Die Planeten haben kein eigenes Licht.

L. Weißt du noch, was wir vorher von ihnen lernten? S. Sie bewegen sich und rücken fort.

L. Kannst du auch beide Gedanken in einem Satze verbinden? S. Die Planeten bewegen sich und rücken fort, und haben kein eigenes Licht.

3. Erleuchtung.

L. Wie heißt das Licht, das auf der Erde alles erleuchtet? S. Die Sonne.

L. Nun gut. So werdet ihr auch wissen, wovon die Planeten, die kein eigenes Licht haben, erleuchtet werden. Drückt dies erst durch einen einfachen Satz aus: S. Die Planeten werden von der Sonne erleuchtet.

L. Aber wie läßt sich das Vorhergehende damit verbinden? S. Die Planeten bewegen sich und rücken fort; sie haben kein eigenes Licht, sondern werden von der Sonne erleuchtet.

Anmerk. Die neuere Sternkunde macht es unbezweifelt, daß die Sonne nicht allein unserer Erde Licht zusendet, sondern daß sie überhaupt alle Planeten nebst ihren Monden erleuchtet, und in Verbindung mit den Planeten und Kometen, als Königin die vornehmste Stelle einnimmt und alle in ihren Bahnen erhält.

Vierter Abschnitt.

Hauptplaneten.

L. Wie heißt der vorzüglichste Theil am menschlichen Körper? S. Der Kopf.

L. Wißt ihr nicht dafür noch ein anderes Wort? S. Haupt.

L. Aber man pflegt auch dieses Wort manchen andern vorzusetzen, um damit einen gewissen Vorzug anzuzeigen; wie heißt wohl die größere Straße einer Stadt? S. Hauptstraße.

L. Wenn es nun Planeten giebt, die sich durch ihre Größe oder sonst vor den andern auszeichneten, wie kann man diese nennen? S. Hauptplaneten.

L. Wie nennt man den Theil an einem Hause, der mit dem Hauptgebäude erst wieder verbunden ist? S. Nebengebäude.

L. Wie könnte man nun solche Planeten, die nicht zu den Hauptplaneten gehören, nennen? S. Nebenplaneten.

L. In wie viel Theile lassen sich nun die Planeten eintheilen? S. In zwei Theile.

L. Wie heißen sie? S. Haupt- und Nebenplaneten.

L. Sage mir: wodurch unterscheidet sich Berlin von einer kleinen Stadt? S. Durch die Größe.

L. Wenn ich nun fragte: wie unterscheiden sich die Hauptplaneten von den Nebenplaneten, wie würdest du satzweise darauf antworten? S. Die Hauptplaneten unterscheiden sich von den Nebenplaneten durch ihre Größe.

L. Aber weiter. Denkt einmal: wenn mehrere

Knaben, aber so, daß jeder etwa einen Schritt weiter stünde, um eine Linde herumgingen, was thäten sie alle? S. Sie bewegten sich.

L. Um was? S. Um die Linde.

L. Wenn nun aber ein anderer sich noch um den, der am weitesten von der Linde stünde, herumdrehte, drehte sich dieser blos um die Linde, oder um was sonst noch? S. Um den andern.

L. Wenn nun die Linde die Sonne, die Knaben aber die Hauptplaneten vorstellten, was würde sich von diesen behaupten lassen? S. Die Hauptplaneten bewegen sich um die Sonne.

1. Unmittelbare Bewegung derselben.

L. Und wenn der Knabe, der sich um einen andern und mit ihm um die Linde dreht, einen Nebenplaneten vorstellte, was ließe sich wohl von demselben sagen? S. Die Nebenplaneten bewegen sich um die Sonne und Hauptplaneten.

L. Wodurch unterscheiden sich also die Hauptplaneten von den Nebenplaneten? S. Durch die Größe.

L. Um was bewegen sie sich? S. Um die Sonne.

L. Man nennt das, wozu man Mittel anwendet, mittelbar; wie heißt wohl das, wozu keine nöthig sind? S. Unmittelbar. *)

L. Wie muß man also sagen, daß sich die Hauptplaneten um die Sonne bewegen? S. Die Hauptplaneten bewegen sich unmittelbar um die Sonne.

L. Endlich um was bewegen sich aber die Nebenplaneten zunächst und dann wieder? S. Die Neben-

*) Dieser Ausdruck wurde gebraucht, weil er der gewöhnlichere ist. Außerdem würde auch: zunächst statt finden können.

planeten bewegen sich um die Sonne und um die Hauptplaneten.

L. Wie würdest du wohl die jetzt gegebenen einzelnen Antworten in einem Satze vereinigen? S. Die Hauptplaneten bewegen sich unmittelbar um die Sonne; die Nebenplaneten aber erst um die Hauptplaneten und die Sonne.

L. Sitzen denn alle deine Mitschüler auf dem nämlichen Orte, wo du bist? S. Nein.

L. Was hast du behauptet? S. Daß nicht alle rc.

L. Wie bist du mir jetzt der Entfernung nach gegen deinen Mitschüler, der ganz unten zuletzt auf der Bank sitzt? S. Näher.

L. Und wie ist jener? S. Entfernter.

L. Wende beides auf die Planeten an, was wird sich davon behaupten lassen? S. Daß einige näher, andere entfernter sind.

L. Allein du weißt schon, daß sich die Planeten um die Sonne bewegen; du wirst also auch noch dieses Merkmal damit verbinden und wie wohl sagen müssen? S. Die Planeten bewegen sich näher und entfernter um die Sonne.

2. Verschiedene Entfernung.

L. Wie wird der Planet, der der Reihe nach der erste wäre, der Sonne stehen müssen? S. Am nächsten.

L. Und der, welcher der letzte wäre? S. Am entferntesten.

L. Ganz natürlich. Der nächste heißt: Merkur, der letzte aber: Uranus. Wie heißt also der erste und letzte Planet? S. Merkur und Uranus.

L. Zwischen diesen beiden stehen noch: Venus,

Erde, Mars, Jupiter, Saturn; wiederhole es. S. (Thut es.)

L. Wie viel waren es? S. Fünf.

L. Wie viel sind es aber mit den vorigen? S. Sieben.

L. Nenne sie einmal nach der Reihe: S. Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus.

L. Gut. Wenn ich nun aber behauptete: es giebt jetzt 11 Planeten, wäre dies wahr? S. —

L. Denke einmal nach. Ehedem wußte man nur von drei Erdtheilen, nämlich: Europa, Asien und Afrika. Wie viel aber kennst du? S. Fünf.

L. Wie heißen die zwei übrigen? S. Amerika *) und Australien. **)

L. Sind denn diese erst später geschaffen, oder was ist damit geschehen? S. Sie sind entdeckt worden.

L. Wenn man nun sonst nur sieben, jetzt aber 11 Planeten zählt; was läßt sich wohl davon vermuthen? S. Daß sie auch entdeckt worden sind.

L. Ich will euch die Namen dieser Neulinge unter den Planeten nennen: Vesta, Juno, Pallas, Ceres. Wiederholt es. S. (Thun es.) ***)

---

*) Wurde von dem großen Manne Christoph Columbus, gebürtig aus einer genuesischen Schifferfamilie, im Jahre 1492 entdeckt.

**) Die nähere Kenntniß über diesen fünften Erdtheil verdanken wir dem berühmten Seefahrer: Cook.

***) Diese 4 neuen, erst mit Anfang dieses Jahrhunderts bekannten, Planeten (Asteroiden) sind alle von fast gleicher Größe, gehören aber zu den kleinsten Himmelskörpern, die wir kennen. Sie haben beinahe dieselbe Entfernung von der Sonne. Ohngeachtet der außerordentlichen Kleinheit der Vesta, deren Umfang nur 182 Meilen beträgt, glänzt sie doch mit einem verhältnißmäßig starken Lichte.
Der Umfang der Juno ist 460 Meilen und ihre Sonnen-

L. Wenn ihr euch nun zwischen dem Mars und Jupiter noch einen Zwischenraum denkt (und das ist allerdings ein sehr großer) und in Gedanken die vier letzten später entdeckten Planeten dazwischen setzt, dann habt ihr die vollständige Reihe und Ordnung der Hauptplaneten. Wiederholt mir sie nun dieser Ordnung nach. S. Merkur, Venus, Erde, Mars, Vesta, Juno, Pallas, Ceres, Jupiter, Saturn, Uranus.

L. Nun werdet ihr auch leicht die folgenden Fragen beantworten können.

1. Wie bewegen sich die Planeten um die Sonne?
2. Wie viel Planeten kannte man ehedem?
3. Wie viel aber späterhin?
4. Wie heißen die später entdeckten?
5. Zwischen welchen Planeten stehen sie?

Anmerk. Wollte man die Entfernung der Planeten von der Sonne ohngefähr bestimmen, so könnte man sagen:

Merkur, von der Sonne entfernt:						8	Mill.	Meilen.
Venus,	=	=	=	=	(über):	15	=	=
Erde,	=	=	=	=	=	21	=	=
Mars,	=	=	=	=	=	32	=	=
Vesta,	=	=	=	=	=	49	=	=
Juno,	=	=	=	=	=	55	=	=
Pallas,	=	=	=	=	=	58	=	=
Ceres,	=	=	=	=	=	58	=	=

---

nähe beträgt 41½ Millionen Meilen. Die Atmosphäre dieses Planeten ist schon viel dichter als die des Mars.

Ceres und Pallas befinden sich fast in einem und demselben Abstande von der Sonne. Ihre Umlaufszeit um die Sonne ist fast ganz gleich und beträgt bei Pallas nur um 1 Tag mehr, als bei Ceres. Der letzteren Umfang macht 528, der Pallas 681 Meilen. Beide Planeten umgiebt eine kometenartige Dunsthülle, die bei Pallas die Höhe von 102 Meilen, bei Ceres sogar von 147 derselben erreicht, ungeachtet die Wolkenregion der Erde nicht über 1 Meile ist.

Jupiter, von der Sonne entfernt:	(über)	108	Mill. Meilen.
Saturn,	=	199	= =
Uranus,	=	398	= =

3. Der Bewegung.

L. Wie kommt dir, der Gestalt nach, ein Teller vor? S. Rund.

L. Aber neulich sahe ich zwei große grüne Rundtheile in der nämlichen Gestalt, kann man diese auch Teller, oder wie sonst nennen? S. Kreise.

Anmerk. Sollte das Kind nicht, wie bei dem Verf., gerade diese Antwort ertheilen; so könnte man etwa durch die Zwischenfrage: Wenn nun Kinder mit den Händen zusammengefaßt rund herum gestanden hätten, worin hätten sie wohl gestanden? S. In einem Kreise &c. dies bewirken.

L. Wenn nun Jemand am Rande herumgegangen wäre, wie würdest du sagen, daß er gegangen wäre? S. Im Kreise.

L. Aber wenn in der Mitte des grünen Rasenplatzes eine Laterne stünde, um die sich ein Kind drehte, ein Knabe aber liefe um den Rand, welches von beiden wäre der Laterne näher? S. Das Kind.

L. Wer aber entfernter? S. Der Knabe.

L. Wer machte einen größern Kreis? S. Der Knabe.

L. Und wer einen kleinern? S. Das Kind.

L. Wie wären denn nun die Kreise, die beide gemacht haben, da sie nicht von einerlei Größe sind? S. Verschieden.

L. Ganz recht. Ihr wißt nun, daß sich die Planeten um die Sonne bewegen. Wenn sie es nun auf die eben beschriebene Weise thun, wie werdet ihr das

Ganze zusammenfassen müssen? S. Die Planeten bewegen sich um die Sonne in verschiedenen Kreisen.

Anmerk. Dieser oben schon angedeutete Satz wird hier erläutert.

4. Der Zeiten.

L. Was braucht man, um in die Schule oder einen benachbarten Ort zu kommen, weil man nicht sogleich dort seyn kann, nothwendig? S. Zeit.

L. Wenn nun Jemand statt einer Stunde weit, von Zeitz nach Berlin reisen wollte, was glaubst du daß er dazu nöthig habe? S. Mehr Zeit.

L. Wäre das auch der Fall, wenn der Weg etwa 1000 Schritte lang wäre? S. Nein.

L. Warum glaubst du also, daß man zu einer solchen Reise mehr Zeit brauche? S. Weil der Weg viel länger ist.

L. Auch die Planeten haben ihre Wege oder Bahnen um die Sonne. Sage mir nun: welcher von beiden Planeten, der, welcher der Sonne am nächsten, oder der, welcher ihr am entferntesten ist, wird die meiste Zeit zu seinem Umlaufe um dieselbe brauchen? S. Der am weitesten ist.

L. Richtig. Aber warum wohl? S. Weil er die längste Bahn zu durchlaufen hat.

L. Du erräthst nun von selbst, was sich von dem Planeten, der der Sonne am nächsten ist, sagen läßt, nämlich? S. Er wird die wenigste Zeit brauchen.

L. Und warum denn? S. Weil seine Bahn die kleinste ist.

L. Ist denn also die Zeit, worin sich die Pla-

neten um die Sonne bewegen einerlei, oder wie? S. Verschieden.

L. Kannst du es auch satzweise ausdrücken, in was für Zeiten sich die Planeten bewegen? S. Die Planeten bewegen sich in verschiedenen Zeiten um die Sonne.

Merkur (☿) der nächste Planet, braucht zu seinem Umlaufe um die Sonne nur: 88 Tage.
Venus (♀) etwas entfernter: 224 Tage.
Erde (♁) 365 Tage und 6 Stunden.

Mars (♂)	1	Jahr 321	Tage.
Vesta (⚶) (Entdeckt von Olbers 1807.)	3	„ 224	„
Juno (⚵) (Entdeckt von Harding 1804.)	4	„ 131	„
Pallas (⚴) (Entdeckt von Olbers 1801.)	4	„ 220	„
Ceres (⚳) (Entdeckt von Piazzi 1800.)	4	„ 221	„
Jupiter (♃)	11	„ 314	„
Saturnus (♄)	29	„ 166	„

Uranus (♅) (entdeckt von Herschel 1781), der entfernteste Planet, bewegt sich in 84 Jahren und 8 Tagen um die Sonne.

Ihr werdet wohl thun, die angegebene Zeit der Bewegung der Planeten dem Gedächtnisse einzuprägen.

Anmerk. 1. Jeder Planet hat ein besonderes Zeichen. Der Merkur — einen Heroldsstab; Venus — einen Spiegel mit einer Handhabe; Erde — eine Kugel mit einem Kreuze; Mars — ein Schild mit einem Pfeile; Vesta — einen Feuerheerd mit einer Flamme; Juno — mit einem Scepter; Pallas — mit einem Dreieck; Ceres — mit ei-

ner Sichel; Jupiter — mit seinem griechischen und durchstrichenen Anfangsbuchstaben; Saturn — umgekehrte Sichel; Uranus — Kugel mit einem Pfeile. Die Sonne (☉) ein großer Kreis mit einem Punkte.

Anmerk. 2. Vor dem Jahre 1781 kannte man nur 6 Planeten; da entdeckte Herschel noch den Uranus. In den Jahren 1801 und 1807 entdeckte Olbers in Bremen die Pallas und Vesta; früher, nämlich 1800, Piazzi die Ceres; die Juno wurde 1804 von Harding entdeckt.

Anmerk. 3. Die Mittheilung des Wissenswürdigsten von der Beschaffenheit der Hauptplaneten finde hier ihre Stelle. Merkur, der nächste Planet bei der Sonne, aber nur $\frac{1}{10}$ so groß als die Erde, hat wegen seiner Nähe bei der Sonne, die schnellste Bewegung in einer täglichen von 578,000 Meilen. Auf diesem Planeten ist die Helligkeit des Lichts und der Wärme siebenmal größer, als auf der Erde. Seine Bewohner müssen darum anders organisirte Wesen als wir seyn. Die Berge daselbst sind noch einmal höher als die der Erde, bis zu einer Höhe von 58,000′.

Venus, der hellste und schönste unter allen Planeten, kommt der Erde am nächsten und hat die größte Geschwindigkeit, und ist in der Morgen- und Abenddämmerung sichtbar. Der Umfang derselben beträgt 5040 Meilen. Dort finden sich sechsmal höhere Berge als der Chimborasso, bis zur Höhe von 6 Meilen. Ihre Atmosphäre ist so rein und heiter, daß man kaum in 60 Jahren eine Umwölkung wahrnimmt, wie sie auf der Erde in jedem Jahre oder Monate mehrmals stattfindet.

Mars, der andere Nachbarplanet der Erde, bewegt sich in 24 Stunden um seine Axe und ist mit einer dichten Atmosphäre umgeben. Er hat in seiner Beschaffenheit Aehnlichkeit mit der Erde. Man sieht dort durch Fernröhre weiße Schneezonen an den Polen desselben.

Jupiter, der größte unter allen Planeten, hat im Halbmesser 9783 Meilen oder 29349 im Umfange. Wahr-

scheinlich ist die Oberfläche des Jupiter größtentheils noch mit Wasser bedeckt. Er hat vier Monde bei sich, die ihn in seinem Laufe um die Sonne begleiten.

Der Umfang des Saturn beträgt: 26043 Meilen. Er ist von einer sehr dichten Atmosphäre eingehüllt und seine Oberfläche muß von einem flüssigen Elemente umströmt seyn.

Der Uranus, welcher die Erde durch seine Oberfläche fast 18mal übertrifft, hat einen Durchmesser von 7500 Meilen, legt in seinem Wege um die Sonne in jeder Secunde eine deutsche Meile zurück und wird daher von der Erde an Geschwindigkeit fast fünfmal übertroffen. Dort scheint die Sonne 19mal kleiner als bei uns. Seine mittlere Entfernung von der Sonne beträgt 400 Millionen Meilen, von der Erde steht er 424 Millionen Meilen ab.

II. Nebenplaneten. Bewegung.

L. Wie nennt man die Planeten, die nicht Hauptplaneten sind? S. Nebenplaneten.

L. Die Hauptplaneten bewegen sich um die Sonne; um was zunächst aber die Nebenplaneten? S. Um die Hauptplaneten.

L. Gut. Sage mir nun, was für eine Behauptung läßt sich wohl von den Nebenplaneten aufstellen? S. Die Nebenplaneten bewegen sich um die Hauptplaneten.

L. Unter welche Planeten gehören denn die Erde, Jupiter, Saturn und Uranus? S. Unter die Hauptplaneten.

L. Wenn sich nun um diese wieder andere bewegten, wofür würde man sie halten müssen? S. Für Nebenplaneten.

L. Unsere Erde hat einen Nebenplaneten, den Mond. Jupiter aber drei mehr als die Erde, also

vier; beide aber zusammen, wie viel denn? S. Fünf.

L. Saturn hat wieder drei mehr, als Jupiter, folglich wie viel? S. Sieben.

L. Wie groß wäre nun bis dahin die Zahl der Nebenplaneten? S. Zwölf.

L. Aber die vollständige Anzahl der Nebenplaneten ist: 20, denn Uranus hat noch 8. Alle Nebenplaneten sind uns dem Namen nach gänzlich unbekannt; einen einzigen ausgenommen, der für uns Erdbewohner der wichtigste ist. Welches ist dieser? S. Der Mond.

Fragen.

1. Wodurch unterscheiden sich die Nebenplaneten von den Hauptplaneten?
2. Welche Hauptplaneten haben Nebenplaneten?
3. Wie viel die Erde; Uranus; Saturnus und Jupiter?
4. Wer kann mir mehrere Nebenplaneten nennen?

Anmerk. Bis zum Jahre 1789 kannte man nur 10 Nebenplaneten; nämlich: 1 um die Erde; 4 um den Jupiter; 5 um den Saturn. In jenem Jahre aber entdeckte der berühmte Herschel noch 2 um den Saturn. Außerdem noch 6 um den Uranus. Nachher wurden noch 2 ebendaselbst entdeckt. Je weiter die Planeten von der Sonne sind, desto mehr Nebenplaneten haben sie. Warum wohl? Die Nebenplaneten theilen das von der Sonne erhaltene Licht ihren Hauptplaneten wieder mit und helfen die Nächte erleuchten. Die Erde hat nur einen; Venus und Merkur aber, die der Sonne noch näher stehen, gar keinen Nebenplaneten. Warum? weil sie wegen der Sonnennähe keinen bedürfen.

Uebersicht.

Die Planeten, die man auch Wandel- oder Irrsterne nennt, bewegen sich und rücken fort. Sie haben aber kein eigenes Licht, sondern werden von der Sonne erleuchtet. Man theilt sie in Haupt- und Nebenplaneten ein. Die Hauptplaneten bewegen sich in verschiedenen Kreisen um die Sonne; die Nebenplaneten aber um ihre Hauptplaneten. Man kennt bis jetzt 11 Hauptplaneten, welche Merkur, Venus, Erde, Mars, Vesta, Juno, Pallas, Ceres, Jupiter, Saturnus und Uranus genannt werden. Nebenplaneten zählt man 20, unter welchen der Mond für uns der merkwürdigste ist.

Fünfter Abschnitt.

c) Kometen.

(Haar- oder Schwanzsterne.)

L. Mit welchem allgemeinen Namen kann man denn Fixsterne und Planeten nennen? S. Sterne.

L. Wenn ich dich aber fragte: welche Sterne bewegen sich, wie würdest du sagen? S. Planeten.

L. Welche bleiben dagegen an ihrer Stelle? S. Die Fixsterne.

L. Warum sagtest du denn aber vorhin statt Planeten, Sterne? S. Weil sie sich nicht alle bewegen.

L. Meinst du also, wenn du Planeten nennst, alle Sterne, oder was sonst? S. Nur eine Art.

L. Wie viel Arten der Sterne kennt ihr schon? S. Zwei.

L. Die wie vielste aber wird nun die seyn, die ihr jetzt sollt kennen lernen? S. Die dritte.

L. Wenn ihr nun auch ihren besondern Namen nicht wüßtet, so könntet ihr sie doch wie nennen? S. Sterne.

L. Wenn ihr aber vor das Wort: Sterne noch: Haar oder Schwanz setztet, so hättet ihr schon den besondern Namen, den man ihnen gegeben hat, nämlich? S. Haar- und Schwanzsterne.

L. Sage mir: wenn zwei sonst ganz verschiedene Dinge in etwas mit einander übereinkommen, wie sagt man daß sie sind? S. Einander ähnlich.

L. Mußt du denn Haare und Sterne zu einerlei oder zu was für Dinge zählen? S. Zu verschiedenen.

L. Eine Nadel und ein Thurm sind wohl ein und dasselbe? S. Nein.

L. Worin sind sie aber einander dennoch ähnlich? S. Daß sie beide spitzig sind.

L. Kannst du mir aber nicht mit einem Worte die Eigenschaft nennen, wodurch verschiedene Dinge mit einander verglichen werden können? S. Aehnlichkeit.

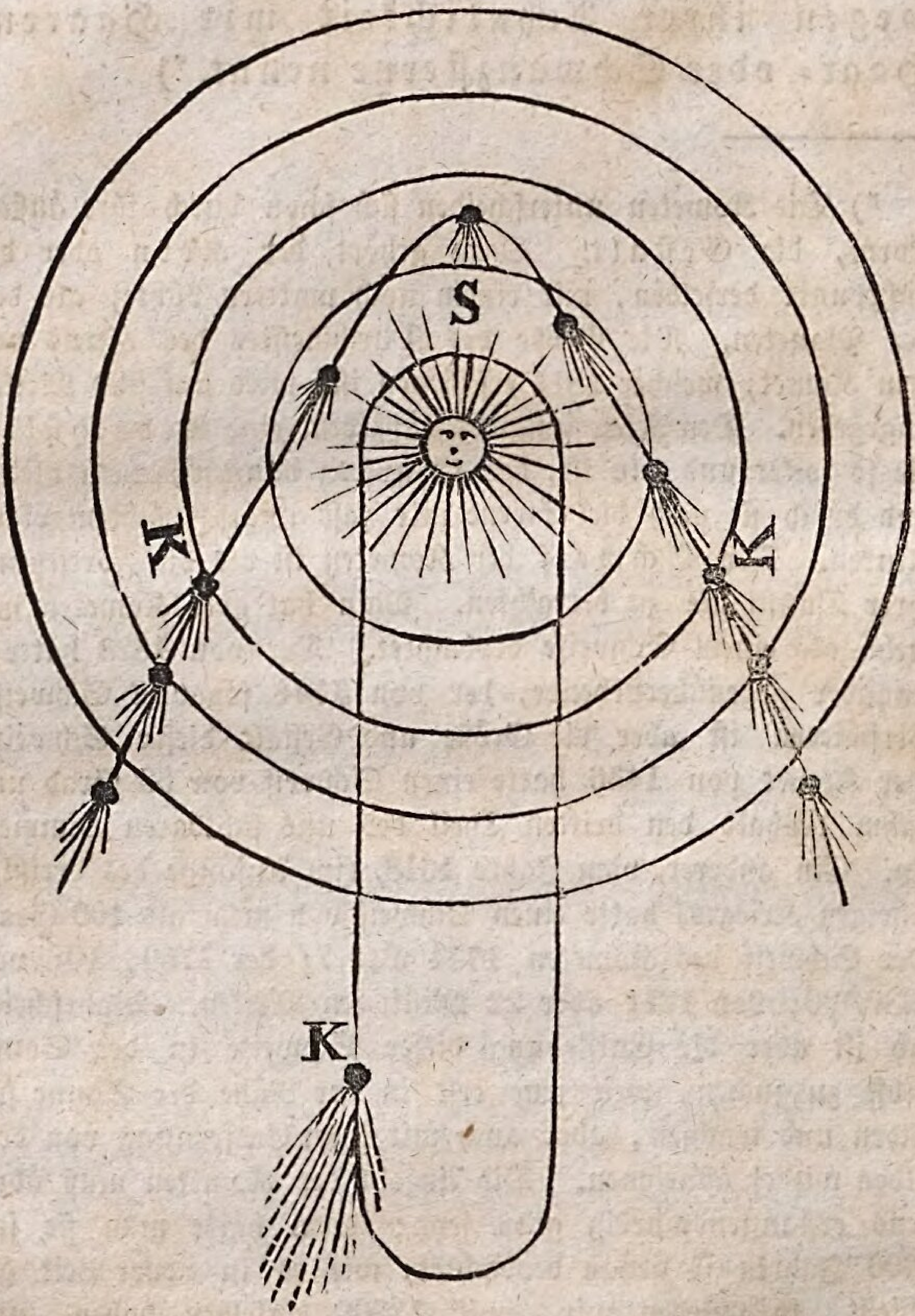
L. Nun werdet ihr wohl verstehen, warum man manche Sterne: Haarsterne oder Schwanzsterne nennt. Der allgemeine und gewöhnliche Name derselben ist: Komet. Aber könnt ihr folgende Fragen:

1. Die wie vielste Art der Sterne?
2. Welchen allgemeinen?
3. Welchen besondern Namen?
4. Warum sie ihn führen?

in einem Satze beantworten? S. Die dritte Art der Sterne sind die Kometen, die man auch, wegen ihrer Aehnlichkeit mit Haaren: Haar- oder Schwanzsterne nennt. *)

*) Die Kometen unterscheiden sich schon durch ihre äußere Form, die Gestalt. Dazu gehört der Kern oder der Lichtpunkt derselben, mit einem noch mattern Lichte, als das der Planeten. Die Größe des Durchmessers des Kerns von dem Komet, welcher 1811 erschienen ist, wird auf 900 Meilen angegeben. Den Kern umgiebt außerdem eine Nebelhülle, die so locker und fein ist, daß sie unsern dünnen Nebeln gleicht und durch sie noch die Sterne mit fast ungeschwächtem Lichte blinken. Der Schweif der Kometen ist als die Fortsetzung ihrer Dunsthülle zu betrachten. Man hat aber Kometen mit mehr als einem Schweife beobachtet. Der von 1823 hatte 2 einander gegenüberstehende, der von 1744 sogar 6 Schweife. Verschieden ist aber die Größe und Gestalt dieser Schweife. Der Komet von 1436 hatte einen Schweif von 60 Grad und nahm deshalb den dritten Theil des uns sichtbaren Himmels ein. Ein anderer, vom Jahre 1618, (im Anfange des dreißigjährigen Krieges) hatte einen Schweif von mehr als 100 Grad. Der Schweif des Kometen 1744 war 7; der 1769, 10; von 1680, 20; von 1811 aber 22 Millionen Meilen. Wahrscheinlich ist aber die Entstehung dieser Schweife in der Sonne selbst zu suchen, weil jene erst in der Nähe der Sonne sich bilden und wachsen, aber auch mit ihrer Entfernung von derselben wieder abnehmen. Die Anzahl der Kometen muß übrigens erstaunenswürdig groß seyn; denn hätte man sie seit 6000 Jahren so genau beobachtet, wie es in neuer Zeit geschieht, so würden wir gewiß 12000 derselben haben, und diese wären doch nicht alle, die in dieser Zeit der Erde nahe gekommen sind. Denn, wie viele, die sich allzusehr dem Südpol nahten, konnten darum auf der nördlichen Halbkugel in Europa nicht gesehen werden; andere waren meist in den der Sonne nahen Sternbildern, darum aber nur bei Tage über dem Horizonte und deshalb unsichtbar u. s. w. Die Be-

wegung der Kometen auf ihrer Bahn geschieht in elliptischer Gestalt, so:



Die Zeit des Umlaufs ist namentlich jetzt von 4 Kometen bekannt. Es hat nämlich:

Halley's Komet †) Umlaufszeit 76 Jahre
Olber's " " 74 "

†) Die Umlaufszeit des Kometen von 1811 dauert über 3000 Jahre.

III. Von dem Monde.

Erster Abschnitt.

(Beschaffenheit — Erleuchtung — Vollmond — Neumond — erstes, letztes Viertel — Mondfinsterniß — Bewegung.)

L. Wie heißt der Tag, der auf den Sonntag folgt? S. Montag.

L. Wovon hat derselbe wohl den Namen? S. Vom Monde.

Encke's Komet, Umlaufszeit 3 Jahre.
Biela's " " 6 "

Der Halley'sche, unter allen der merkwürdigste Komet durch seine vielen Erscheinungen, bleibt nur 2½ Monat innerhalb der Erdbahn, läuft in der Sonnennähe viermal schneller als die Erde, in einer Stunde 59,500 Meilen weit. Seine vorletzte Erscheinung (die eigentlich auf das Jahr 1759 fiel) wurde bereits 1758 den 25. December von einem Bauer Palitzsch, bei Dresden wahrgenommen. Er erschien zuletzt im Jahre 1835 und wurde den 10. und 14. October in Zeitz augenfällig 2 Ellen über den Vorderfüßen des großen Bären gesehen.

Olbers entdeckte 1815 den schon bezeichneten Kometen und fand, daß er klein und unansehnlich war, weshalb man ihn auch wohl nicht früher schon bemerkt hat. Er wird 1887 wieder erscheinen.

Encke berechnete zuerst den Umlauf des von Pons in Marseille (26. November 1818) entdeckten Kometen, und wurde deshalb nach ihm benannt. Sichtbar war er in den Jahren 1822, 1825, 1828, 1832 und 1835 zu Ende Augusts; 1838 den 20. December wird er in der Sonnennähe erscheinen.

Biela (ein östreichischer Offizier) hat 1826 (28. Februar) den genannten Kometen entdeckt und seinen Umlauf bestimmt. Er erschien 1832 wieder und wird 1838 Ende Octobers wieder sichtbar werden.

L. Da nun alles Sichtbare ein Körper heißt, welchen Namen wird darum der Mond, weil er uns am Himmel erscheint, führen? S. Himmelskörper.

L. Gut. Aber wovon ist denn der Himmel wieder nur ein Theil? S. Von der Welt.

L. Welchen Namen könnte man nun dem Monde noch in dieser Hinsicht geben? S. Weltkörper.

L. Sprich einmal darüber einen Satz aus? S. Der Mond ist ein Weltkörper.

L. Wie heißt das Gestirn, um welches sich die Erde und der Mond, wie alle Planeten bewegen? S. Sonne.

L. Was thun alle Planeten? S. Sie bewegen sich um die Sonne.

L. Der Mond aber bewegt sich erst um die Erde, wie nennt man ihn deshalb? S. Nebenplanet.

L. Verbinde dieses einmal mit dem Vorigen, und sage, was der Mond sey? S. Der Mond ist ein Weltkörper und ein Nebenplanet der Erde.

1. Größe.

L. Wenn der Mond zur Zeit des Vollmonds am Himmel glänzt, so erscheint er uns seiner Kleinheit ungeachtet, doch so groß, als der ungeheuere Körper der Sonne. Aber kannst du im Ernste glauben, daß er wirklich nicht größer sey? S. Nein.

L. Seht, die Erde, als Hauptplanet, hat 5400 Meilen im Umfange. Der Mond, der sich als Nebenplanet um sie bewegt, muß freilich kleiner seyn, wißt ihr um wie viel? S. —

L. So vielmal als die Hälfte von 100 ist, also? S. Um 50mal.

L. Ihr müßt nun die Antworten von folgenden

drei Fragen: 1. was für ein Körper ist der Mond; 2. was für ein Planet; und 3. wie viel kleiner ist er gegen die Erde? in einen Satz bringen, wie denn wohl? S. Der Mond ist ein Weltkörper, ein Nebenplanet der Erde und 50mal kleiner als dieselbe. *)

2. Entfernung von der Erde.

L. Erinnerst du dich noch, wie man die Planeten eintheilt? S. In Haupt- und Nebenplaneten.

L. Zu welchen von beiden gehört denn die Erde? S. Zu den Hauptplaneten.

L. Da sich aber der Mond um die Erde bewegt, wie muß man ihn deshalb nennen? S. Nebenplanet.

L. Wovon denn? S. Von der Erde.

L. Welchen Planeten stehen denn die Nebenplaneten am nächsten? S. Den Hauptplaneten.

L. Was läßt sich darum von dem Monde behaupten? S. Daß er der Erde am nächsten steht.

L. Wie heißt der, welcher an einem Orte zunächst neben uns wohnt? S. Nachbar.

L. Etwa darum, weil er von uns entfernt ist, oder warum sonst? S. Weil er uns am nächsten ist. **)

L. Allein, in manchen Ländern, wo einzelne Häuser vier und mehrere Stunden aus einander liegen, nennen die Bewohner derselben einander auch so. Warum wohl? Etwa darum, weil sie so nahe, wie

---

*) Der Mond ist um $\frac{1}{3}$ an Dichtigkeit geringer als die Erde und darum verhält sich seine Masse zur Erdmasse wie 1 zu 70.

**) Gleichwohl geht der Mond noch immer in einer Entfernung von 51800 Meilen um die Erde. Die Entfernung des Mondes von der Erde ist 219 Mondhalbmesser. Ein Halbmesser des Mondes beträgt gegen 233 Meilen.

gewöhnlich, beisammen wohnen, oder warum sonst? S. Weil sie gegen einander die nächsten sind.

L. Seht, wenn man nun spricht: der Mond steht uns am nächsten, auf welche Sterne bezieht sich das? S. Auf die übrigen Planeten.

L. Gut. Aber seine Entfernung beträgt doch immer noch 51,800 Meilen. Ihr kennt nun auch die Entfernung des Mondes von der Erde, und werdet dieselbe leicht mit dem Vorhergehenden verbinden können. S. Der Mond ist ein Weltkörper und Nebenplanet der Erde, gegen welche er 50mal kleiner und 51,800 Meilen von ihr entfernt ist.

3. Gestalt.

L. Wie nennt man das, was rund wie ein Kreis gestaltet ist? S. Kreisförmig.

L. Wie heißt das äußere Ansehn eines Menschen, einer Blume oder jeder andern Sache? S. Gestalt.

L. Sieht der Mond eckig, oder wie sonst aus? S. Rund.

L. Wie nannten wir dasselbe vorher? S. Kreisförmig.

L. Wie würdest du nun in einem Satze das Ansehn des Mondes beschreiben können? S. Der Mond hat eine kreisförmige Gestalt.

L. Wie nennt man denn eine Gegend, wo man ungehindert vor sich hinsehen kann, wo es weder Berge noch Hügel giebt? S. Eben.

L. Da aber ein hölzerner Teller ebenfalls glatt oder eben und überdies von der Größe des Mondes ist, welchem Weltkörper würdest du einen hölzernen Teller ähnlich halten? S. Dem Monde.

L. Warum? S. Weil er von dieser Größe und eben scheint.

L. Aber dennoch würdest du irren. Wie nennt man das, was zwar kreisförmig aber dennoch nicht eben, sondern wie eine Kugel gestaltet ist? S. Kugelförmig.

L. Sage mir nun, in Verbindung mit dem Vorigen, was der Mond für eine Gestalt habe? S. Der Mond hat eine kreisförmige aber kugelförmige Gestalt. *)

4. Erleuchtung.

L. Wie nennt man einen Körper, der nicht selbst leuchten kann? S. Dunkel.

L. Zu welchen Körpern, den leuchtenden oder dunkeln, wirst du den Mond rechnen? S. Zu den dunkeln.

L. Was wird folglich der Mond auch nicht können? S. Leuchten.

L. Da er nun aber dennoch leuchtet, was schließest du daraus? S. Daß er erleuchtet wird.

L. Wovon ist es bei uns am Tage helle? S. Von der Sonne.

L. Unter welche Sterne aber wird die Erde gezählt? S. Unter die Planeten.

L. Was erhält sie täglich von der Sonne? S. Licht.

---

*) Schon mit dem bloßen Auge hat man auf der Mondscheibe größere und kleinere dunkle Flecken bemerkt. Da diese aber bleibend und unveränderlich geblieben sind, so hat man sich mit Hülfe der Fernröhre überzeugt, daß der Mond Gebirge von 30,000 Fuß Höhe habe, die mit großen Vertiefungen abwechseln. Man hat auf dem Monde weder Wasser noch einen der Erde ähnlichen Luftkreis entdeckt. Auf den Dunstkreis desselben scheinen Licht und Wärme wenig einzuwirken.

L. Ist sie es aber nur allein, oder welche Sterne außerdem? S. Alle Planeten.

L. Was behauptest du jetzt von allen Planeten? S. Daß sie ihr Licht von der Sonne bekommen.

L. Da nun der Mond auch ein Planet ist, wird es wohl mit ihm anders oder eben so seyn? S. Eben so.

L. Beantworte nun die Fragen: 1. was für ein Körper ist der Mond; 2. woher bekommt er sein Licht; 3. bei welchen Sternen ist dies auch der Fall? im Zusammenhange: S. Der Mond ist ein dunkler Körper und bekommt sein Licht, wie die andern Planeten, von der Sonne. *)

5. Dunkle und helle Seite.

L. Wenn du des Abends vor einem Fensterladen in einer Stube ein Licht stellest, was geschieht mit dem Laden? S. Er wird erhellt.

L. Wie viel Seiten hat denn ein Laden? S. Zwei.

L. Wie nennt man die, welche nach innen, nach der Stube zugekehrt ist? S. Inwendig.

L. Wie aber die, welche nach der Straße zugeht? S. Auswendig.

L. Werden denn aber dadurch, wenn die Stube helle ist, beide Seiten des Ladens auch helle? S. Nein.

L. Welche denn nur? S. Die inwendige.

L. Auch wenn kein Licht vorhanden wäre? S. Nein.

L. Warum also nur? S. Weil sie vom Lichte beschienen wird.

---

*) Die Sonne geht über jeden Punkt der Mondoberfläche auf und unter. Da aber der Tag dort von einem Sonnenaufgang zum andern, 29mal länger dauert als bei uns, so steigen auch die Gestirne langsamer empor als bei uns, und bleiben ungleich länger über dem Horizont.

L. Was für eine Seite des Ladens, die dunkle oder die helle, würde der, welcher auf der Straße stünde, sehen können? S. Die dunkle.

L. Welche aber nicht? S. Die helle.

L. Seht, gerade so ist es mit dem Monde. Steht er nämlich so gerade, wie der Laden, kehrt er uns seine dunkle Seite zu, welche können wir dann nicht sehen? S. Die helle.

L. Welches ist nun die, welche nach uns zusteht? S. Die dunkle.

L. Wie ließe sich das allgemeiner ausdrücken? S. Wenn der Mond uns seine dunkle Seite zukehrt, dann können wir seine erleuchtete nicht sehen.

6. Verschiedenheit des Lichtes.

L. Aber wie könntest du denn die in der Stube erleuchtete Seite des Ladens zu sehen bekommen? S. Wenn ich in die Stube ginge.

L. Wie würde dir nun die Seite, da die auswärtige dunkel war, vorkommen? S. Helle.

L. Wäre aber der Laden noch, wie vorher, zwischen dir und dem Lichte? S. Nein.

L. Wenn du nun die Erde; — das Licht — die Sonne; und der Laden — den Mond vorstelltest, kannst du mir sagen, in welchem Falle wir auf der Erde den Mond zu sehen bekommen? S. Wenn die Erde zwischen Sonne und Mond steht.

L. Wenn sehen wir also nur die helle Seite des Mondes? S. Man sieht die helle Seite des Mondes nur dann, wenn die Erde zwischen der Sonne und dem Monde steht.

L. Können wir den Mond immer sehen? S. Nein.

L. Wie ist er uns denn zuweilen? S. Unsichtbar.

L. Welche Seite, die dunkle oder die helle, kehrt er uns dann zu? S. Die dunkle.

L. Wenn wir ihn einmal nicht sehen können, was ist wieder ein andermal der Fall? S. Wir können ihn sehen.

L. Wie sagt man aber kürzer, daß er ist? S. Sichtbar.

L. Aber wie geht das zu? S. —

L. Seht, wenn der Mond immer so bliebe, wie er wäre, könnte er wohl bald helle, bald dunkel seyn? S. Nein.

L. Gesetzt er wäre einmal helle, was würde der Fall seyn? S. Er würde auch helle bleiben.

L. Veränderte sich denn sein Licht, oder wie bliebe es? S. Unverändert.

L. Wenn nun von dem Monde auch eine Verschiedenheit des Lichtes bemerkt wird, was läßt sich vermuthen, daß er thue? S. Er muß sich bewegen.

L. Wie ist also das Licht des Mondes, da es nicht immer einerlei ist? S. Verschieden.

L. Und woher rührt das? S. Von der Bewegung.

L. Könnt ihr mir diese zwei Stücke nicht in einem Satze verbinden? S. Die Verschiedenheit des Mondlichtes rührt von seiner Bewegung her.

Zweiter Abschnitt.

1. Vollmond.

L. (Der ein gelbes tellerförmiges Papier in der Hand hält.) Wie ist dieses Papier, wenn ihr am Rande herumseht? S. Rund.

L. Was hat es für eine Farbe? S. Eine gelbe.

L. Wäre es nun, so wie es hier ist, am Himmel, welchem Körper würde es ähnlich seyn? S. Dem Monde.

L. Wenn ich nun von diesem Papiere etwas abschnitte, würde es seine vorige runde Gestalt verlieren oder behalten? S. Verlieren.

L. Etwa darum, weil es noch ganz wäre, oder warum sonst? S. Weil etwas daran fehlte.

L. Aber sähe das Papier, wenn du daran herum sähest, etwa gar nicht mehr rund aus, oder wie wolltest du sagen? S. Nicht völlig rund.

L. Wird nun der Mond gerade so, oder anders aussehen, wenn er völlig rund ist? S. Gerade so.

L. Wie sagt man denn von einem Glase mit Wasser, das bis an den Rand gefüllt ist, daß es sey? S. Voll.

L. Ist das auch der Fall, wenn etwas fehlt? S. Nein.

L. Was könnte man nun nicht von dem Monde sagen, wenn an seiner Scheibe etwas fehlte? S. Daß er voll sey.

L. Wie muß er uns also erscheinen, wenn er ganz voll heißen soll? S. Ganz rund.

L. Wie wird er aber, wenn er ganz rund erscheint, genannt? S. Vollmond.

L. Gut. So nennt man ihn bisweilen auch wirklich.

L. Wenn aber nun Jemand behaupten wollte, es sey Vollmond, und man sähe seine helle Seite nicht ganz, würdest du diese Behauptung für wahr oder falsch halten? S. Für falsch.

L. Wenn läßt sich folglich nur mit Recht behaup-

Staatliche Bibliothek Bamberg

ten, daß es Vollmond ist? S. Wenn wir seine helle Seite ganz sehen.

L. Ich will euch dieses durch ein Beispiel deutlich zu machen suchen. Wenn ich ein Buch nähme und es gerade vor ein Licht hielte, wie würde die dem Lichte zugekehrte Seite des Buches seyn? S. Helle.

L. Wie aber die nach mir gerichtete? S. Dunkel.

L. Welche von beiden würde ich nun sehen können? S. Die dunkle.

L. Und welche könnte ich nicht sehen? S. Die helle.

L. Wo ist sie denn hingerichtet? S. Nach dem Lichte.

L. Aber nun träte ich zwischen das Licht und das Buch, und hielte letzteres etwas höher, damit es vom Lichte beschienen werden könnte, was für eine Seite würde ich gewiß sehen? S. Die helle.

L. Wenn nun der Mond einmal so, wie das Buch zwischen mir und dem Lichte, zwischen Erde und Sonne stünde, also eine Seite nach der Sonne, welche könnten wir dann auch nicht sehen? S. Die helle.

L. Wenn wir sie aber dennoch sehen, steht er dann zwischen oder hinter der Erde? S. Hinter der Erde.

L. Und wenn die Mondscheibe rund herum helle aussieht, wie sagt man dann, daß es sey? S. Vollmond.

L. Wie lassen sich nun die zwei Fragen: wann sagen wir, daß es Vollmond sey, und: wie entsteht derselbe? in einem Satze vereinigen? S. Wenn man die ganze helle Seite des Mondes sieht, dann heißt er Vollmond. Er ent-

steht dann, wenn die Erde zwischen Sonne und Mond steht.

L. Man kann dies auch so sagen: steht der Mond der Sonne gerade über und wird also von ihr beleuchtet, so haben wir Vollmond.

2. Neumond.

L. (Der die andere schwarz bestrichene Seite des vorigen Papiers den Schülern zeigt.) Könnt ihr nun die vorige Seite des Papiers auch noch sehen? S. Nein.

L. Warum denn nicht? S. Weil Sie das Papier gedreht haben.

L. Sah denn jene Seite auch so dunkel, oder wie aus? S. Helle.

L. Wie aber diese dagegen? S. Dunkel.

L. Wenn nun der Mond, wie dieses dunkle Papier, mit der dunkeln Seite nach uns zu stehet, wovon können wir natürlich nichts sehen? S. Von der hellen.

L. Wenn wir aber seine dunkle Seite nur sehen, wohin ist denn die helle gerichtet? S. Nach der Sonne.

L. Ganz natürlich. Kann man denn das Gesicht eines andern, der uns den Rücken zukehrt, sehen? S. Das ist nicht möglich.

L. Was der Rücken eines Menschen wäre, könnte welche Seite des Mondes vorstellen? S. Die dunkle.

L. Und wie stünde diese wohl, vor uns oder von uns ab? S. Vor uns.

L. Wie heißt der erste Tag eines jeden Jahres? S. Neujahr.

L. Nennt man denn die erste oder letzte Zeit desselben so? S. Die erste.

L. Wenn man nun die Zeit, wo der Mond uns seine dunkle Seite zukehrt, Neumond nennt, was will man damit anzeigen, etwa daß der Monat geendigt ist, oder S. Daß er anfängt.

L. Bringt also die drei Fragen: 1. Was können wir nicht sehen, wenn uns der Mond seine dunkle Seite zeigt; 2. wozwischen steht er dann; und 3. wie nennt man ihn dann? in Verbindung: S. Wenn der Mond uns seine dunkle Seite zukehrt, so können wir die helle nicht sehen. Dies geschieht, wenn er zwischen der Erde und Sonne steht. Dann sagt man: es ist Neumond.

3. Zunehmender Mond.

L. (Der das einmal zusammengelegte Papier, das dadurch die Gestalt eines Halbzirkels erhält, vorn mit der linken Hand in die Höhe hält.) Welche Seite seht ihr nun wieder? S. Die helle.

L. Aber, seht ihr sie ganz, wie das erstemal oder wie? S. Nur die Hälfte.

L. Wenn ihr nun den Mond auch so seht, so seht ihr wohl die ganze helle Seite davon? S. Nein nur die halbe helle Seite.

L. Ganz recht. Da der Mond aber auch eine dunkle Seite hat, die ebenfalls, wie die helle, in zwei Theile getheilt werden kann, so würde die Hälfte einer Seite der wie vielste Theil werden? S. Der vierte.

L. Wie nennt man aber den vierten Theil einer Sache mit einem Worte? S. Viertel.

L. Merkt es euch also, daß man einen solchen

Theil des Mondes, wie ich ihn euch eben zeigte, mit dem Namen: Viertel belegt hat. Wenn nun der Mond zu Anfange eines Monats in dieser Gestalt erscheint, nennt man es das erste oder letzte Viertel? S. Das erste Viertel.

L. (Der auf die gelbe Seite des Halbzirkels ein kleineres eben so geschnittenes Papier legt.) Könnt ihr die ganze Hälfte des Papiers noch sehen? S. Nein.

L. Was seht ihr nur oben davon? S. Einen Rand.

L. Was brauchen die Schnitter für ein Instrument, das diesem Rande ähnlich sieht? S. Eine Sichel.

L. Eben so sieht der Mond auch in den ersten Tagen eines Monats. Allein er bleibt nicht immer so. (Zieht nun wieder das schwarze Papier langsam weg.) Seht ihr denn jetzt eben noch so wenig, als vorher? S. Nein, mehr.

L. Ist die Seite, die ihr sahet, größer oder kleiner geworden als vorher? S. Größer.

L. Nimmt aber das zu oder ab, was größer wird? S. Es nimmt zu.

L. Wie wird man nun den Mond, wenn er uns nach und nach immer mehr von seiner hellen Seite zeigt, mit einem Worte nennen können, das von zunehmen herkommt? S. Den zunehmenden Mond.

L. So nennt man ihn auch wirklich. Diese Veränderung erfolgt ohngefähr den siebenten Tag vom Neumonde.

4. Das letzte Viertel.

L. (Der bisher mit dem Gesichte nach Mittag gestanden, mithin links Morgen, rechts aber Abend gehabt hat.) Erinnert ihr euch noch, als ich euch mit

diesem Papiere die Gestalt des Mondes im ersten Viertel zeigte, wo die gerade heruntergehende Seite desselben hinhing? S. Nach Morgen.

L. Welche von beiden Seiten, die runde oder vordere stand dorthin? S. Die vordere.

L. Wenn nun der Mond auch so steht, wie ich das Papier halte, so ist es das erste Viertel. Woran kann ich also erkennen, wenn dies ist? S. Wenn die vordere Seite nach Morgen steht.

L. Gut. (Der Lehrer hält nun umgekehrt die runde Seite des Papiers nach Morgen.) Wohin steht nun die vordere Seite des Papiers? S. Nach Abend.

L. Die runde aber? S. Nach Morgen.

L. Wenn nun der Mond in dieser Gestalt sich am Himmel zeigt, so sieht man den vierten Theil seiner Kugel, wie nennt man ihn wohl dann auch? S. Viertel.

L. Aber mit welchem Unterschiede gegen das erste? S. Das letzte Viertel.

L. Was geschieht im Sommer mit den Tagen, wenn sie am längsten gewesen? S. Sie nehmen allmählig wieder ab.

L. Gerade so ist es nun auch mit dem Monde. Wenn das letzte Viertel gewesen ist, was geschieht dann auch? S. Er nimmt wieder ab.

L. Wohin steht der Mond im letzten Viertel mit seiner vordern Seite? S. Nach Abend.

L. Was nimmt dann nach und nach immer mehr ab? S. Das Licht.

L. Wie lassen sich beide Antworten zu einem Satze verbinden? S. Steht der Mond mit seiner vordern Seite nach Abend, so ist es das letzte Viertel. Von da an nimmt das Licht desselben immer mehr ab.

5. Verdunkelung des Mondes.

L. Was geschieht des Abends in einer Stube, wo das Licht ausgelöscht wird? S. Es wird dunkel.

L. Erde und Mond sind Planeten, also dunkle oder helle Körper? S. Dunkle.

L. Woher erhalten beide das Licht? S. Von der Sonne.

L. Wenn ihnen nun einmal dasselbe entzogen würde, was würde nothwendig geschehen? S. Sie würden verdunkelt werden.

L. Was thut am Tage, wenn der Himmel ohne Wolken ist, die Sonne? S. Sie scheint.

L. Wie heißt denn ihr Licht, weil wir es sehen können überhaupt? S. Sichtbar.

L. In welchem Falle aber würden wir es auch am Tage nicht sehen können? S. Wenn Wolken davor stünden.

L. Wie würde selbst eine Stube am hellen Mittage werden, wenn die dichten Fensterladen zugemacht würden? S. Dunkel.

L. Woher kommt das? S. Weil die Sonne nicht durch scheinen kann.

L. Wenn nun einmal etwas vor die Sonne träte, würde dann der Mond noch bleiben? S. Dunkel.

L. Erde und Mond bewegen sich. Bisweilen steht der Mond vor der Erde; aber was kann dann auch einmal mit der Erde der Fall seyn? S. Daß sie vor dem Monde steht.

L. Wenn nun aber die Erde einmal vor dem Monde steht, wohin kann das Licht der Sonne dann nicht kommen? S. Auf den Mond.

L. Allgemeiner läßt sich dieses nun auch so aus-

drücken: Wenn die Erde einmal zwischen Sonne und Mond zu stehen kommt, so kann die Sonne ihr Licht nicht auf denselben werfen. Wiederholt dies. S. (Thun es.)

Dritter Abschnitt.

Mondfinsterniß.

L. Was sahest du denn schon oft hinter einem Baume, wenn vorn die Sonne darauf schien? S. Schatten.

L. Wäre wohl auf demselben Flecke Schatten gewesen, wenn auch kein Baum da gewesen wäre? S. Nein.

L. Was war also die Ursache davon, der Baum oder die Sonne? S. Der Baum.

L. Da nun der Baum als ein Körper Schatten wirft, was läßt sich von allen Körpern behaupten? S. Daß sie einen Schatten werfen.

L. Wenn Jemand mit einem Spiegel in den Sonnenschein träte, was würde man daran bemerken? S. Daß er glänzte.

L. Was wird sich aber verlieren, wenn er damit in den Schatten tritt? S. Der Glanz.

L. Wenn etwas den hellen Glanz verliert, wie wird es? S. Dunkel.

L. Was thut also der Schatten mit den Dingen, die sich in demselben befinden? S. Er verdunkelt sie.

L. Was würde nun werden, wenn der Mond in den Schatten der Erde käme? S. Er würde verdunkelt werden.

L. Dies geschieht wirklich. Wie nennt man aber eine solche Erscheinung? S. Mondfinsterniß.

L. Drückt einmal das, was wir jetzt entwickelt haben, allgemeiner aus: S. Wenn der Mond im Schatten der Erde steht, so wird er von demselben verdunkelt. Dies nennt man eine Mondfinsterniß.

1. Ist nicht immer.

L. Wie ist das Licht des Mondes zu der Zeit, wenn es Vollmond ist? S. Helle.

L. Was steht aber dennoch dazwischen? S. Die Erde.

L. Wenn nun aber der Mond dadurch verfinstert wird, wenn die Erde zwischen ihm und der Sonne steht, was sollte man glauben, daß zur Zeit des Vollmonds allemal seyn müßte? S. Eine Mondfinsterniß.

L. Und da alle Monate einmal Vollmond ist, wie viel Mondfinsternisse würden wir also eigentlich haben? S. Zwölf.

L. Dennoch ist dies nicht der Fall und kann es auch nicht seyn. Verbindet nun die zwei entwickelten Fragen: 1. wo steht die Erde im Vollmonde; 2. was geschieht dennoch nicht? in einem Satze: S. Obgleich die Erde im Vollmonde zwischen der Sonne und dem Monde steht, so entsteht deshalb dennoch nicht immer eine Mondfinsterniß.

2. Ursachen.

L. Vielleicht daß dieses Beispiel euch die Sache ganz deutlich macht. Wenn ich des Abends mit einem Teller an einer Wand stünde und ein Licht vor demselben hielte, was würde an der Wand davon entstehen? S. Schatten.

L. Wenn ich nun gerade mitten auf den Schatten einen Speciesthaler legte, wie würde der auch werden? S. Dunkel.

L. Wenn ich aber mit demselben an der Wand so hinaufrückte, daß er zuletzt ganz oben über dem Rande des Schattens stünde, wie wurde er nun, statt dunkel zu seyn, aussehen? S. Helle.

L. Wenn ich ihn nun unten auch über den Rand heraus hielte, würde das Nämliche oder etwas Anderes erfolgen? S. Das Nämliche.

L. Urtheilt nun selbst; wie vielmal kann der Mond hinter der Erde stehen, ohne daß er von ihr verdunkelt wird? S. Zweimal.

L. Er kann nämlich stehen entweder wie? S. Ueber dem Schatten.

L. Oder auch? S. Unter dem Schatten.

L. Wenn man nun diesen Satz mit dem Vorigen verbinden wollte, so würde er so lauten: Obgleich die Erde im Vollmonde zwischen der Sonne und dem Monde steht; so entsteht deshalb doch nicht immer eine Mondfinsterniß; — weil der Mond entweder über oder unter dem Schatten der Erde weggeht, folglich nicht verdunkelt werden kann.

3. Partiale und totale Mondfinsterniß.

L. Wenn ich nun aber jenen Speciesthaler oben oder unten auf den Rand des Schattens so legte, daß er halb im Schatten, halb im Hellen wäre, wie wäre wohl der Theil im Schatten? S. Dunkel.

L. Der andere aber? S. Helle.

L. Ist aber die Hälfte einer Sache die ganze Sache oder nur ein Theil? S. Ein Theil.

L. Wenn nun der Mond eben so verfinstert würde, würde man eine solche Verfinsterung eine ganze nennen können, oder wie würde sie sonst heißen? S. Eine theilweise.

L. Recht so. Anders ausgedrückt sagt man eine partiale.

L. Wenn aber der Mond ganz im Erdschatten steht, ist er dann auch theilweise oder partial oder wie sonst verfinstert? S. Ganz.

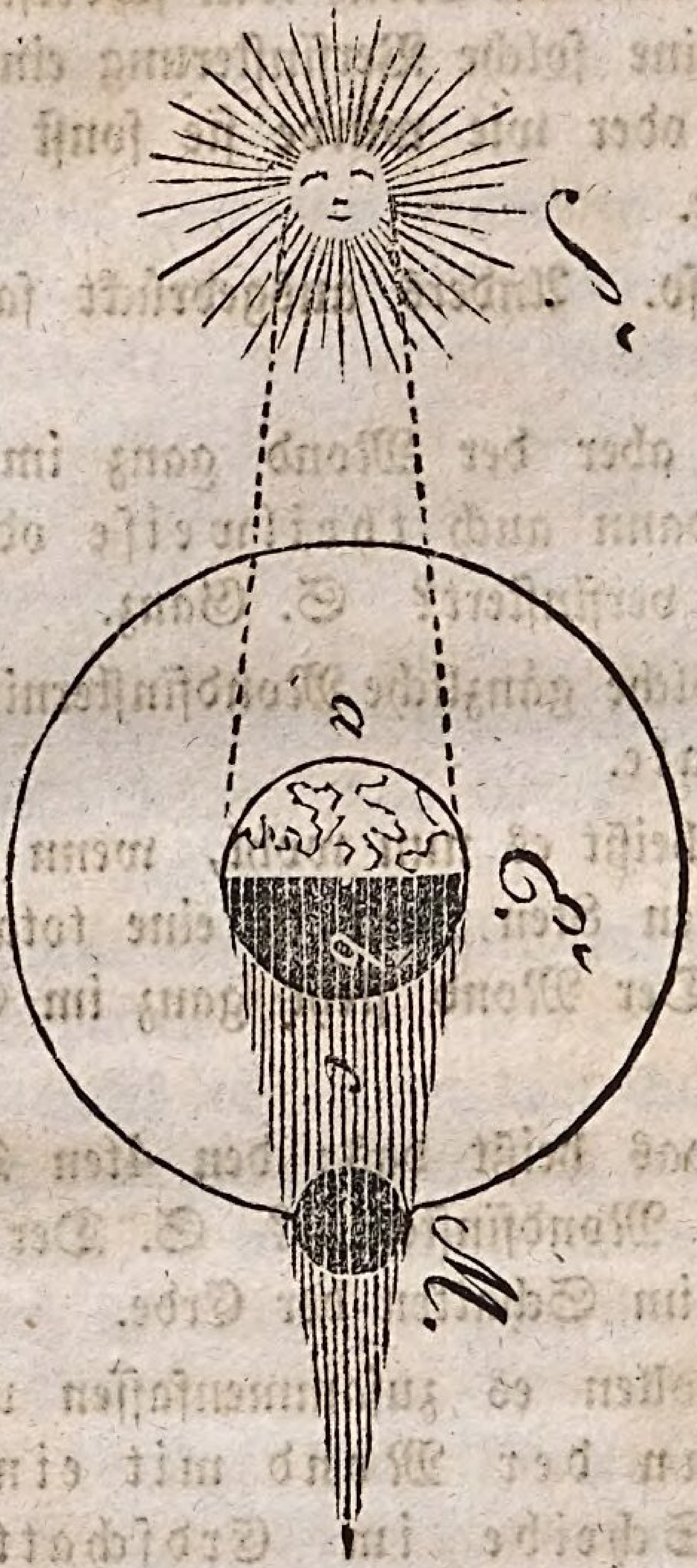
L. Eine solche gänzliche Mondfinsterniß aber nennt man eine totale.

L. Was heißt es nun wohl, wenn im Kalender 1816 steht: den 8ten Juni ist eine totale Mondfinsterniß? S. Der Mond steht ganz im Schatten der Erde.

L. Aber was heißt das: den 4ten December ist eine partiale Mondfinsterniß? S. Der Mond steht nur theilweise im Schatten der Erde.

L. Wir wollen es zusammenfassen und so ausdrücken: Wenn der Mond mit einem Theile seiner Scheibe im Erdschatten steht, mithin nicht ganz verdunkelt wird, so nennt man es eine partiale; wird er aber ganz von demselben verfinstert, eine totale Mondfinsterniß.

L. Damit ihr aber den Unterschied der verschiedenen Mondfinsternisse recht deutlich einsehet, will ich sie euch durch diese Zeichnung an der Tafel zu versinnlichen suchen.



L. Ihr seht, daß in der Mitte dieses Kreises die Erde (bei a.) halb von der Sonne erleuchtet, aber auch halb dunkel (bei b.) ist. Sie wirft daher auf ihrer andern Seite einen Schatten (bei c.) Was in denselben fällt, muß nothwendig verdunkelt oder verfinstert werden. Steht nun einmal der Mond, so wie hier unten, im Schatten der Erde, so entsteht eine Mondfinsterniß; aber was für eine? S. Eine totale.

L. Das war gut.

Anmerk. 1. Partial würde sie seyn, wenn der Mond nicht ganz, wie hier, sondern nur zum Theil im Erdschatten stünde, folglich von der Sonne theilweise erleuchtet, hingegen von der Erde theilweise verdunkelt würde.

Anmerk. 2. Gemeiniglich erfolgen in einem Jahre zwei Mondsfinsternisse, wie in dem Jahre 1816. Aber es giebt auch Jahre, wie 1781 und 1788, wo gar keine Mondsfinsternisse fallen. Im ersten Falle kommen sie ein halbes Jahr oder 6 Monate auf einander.

Vierter Abschnitt.

Mondbewegung.

L. Um wen bewegt sich wohl ein Tänzer, wenn er allein tanzt? S. Um sich selbst.

L. Wenn sich aber zwei Tänzer in einem Kreise herumdrehen, wie bewegen die sich? S. Um einander.

L. Wie nennt man Erde und Mond mit einem Namen? S. Planeten.

L. Warum denn? S. Weil sie sich bewegen.

L. Wie nennt man aber darum die Erde, weil sie einen Vorzug vor dem Monde hat? S. Hauptplanet.

L. Was thut der Mond, allein betrachtet? S. Er bewegt sich.

L. Wie denn? S. Um sich selbst.

L. Was thut er aber noch um die Erde? S. Er bewegt sich um dieselbe.

L. Schön. Kannst du nun beide Merkmale des Mondes in einem einzigen Satze vereinigen? S. Der Mond bewegt sich um sich selbst, außerdem aber um die Erde.

1. Um die Erde und Sonne.

L. Wie sagt man wohl, wenn zwei Menschen ein Geschäft mit einander übernehmen, daß sie es thun? S. Gemeinschaftlich.

L. Wenn sich nun der Mond gemeinschaftlich mit der Erde bewegt, kann er es allein, oder womit wird er es thun? S. Mit der Erde.

L. Wenn zwei Tänzer in einem großen Saale, wo in der Mitte ein Kronleuchter hienge, sich herumdrehten, und unten anfiengen, wo kommen sie endlich hin? S. Wo sie anfiengen.

L. Aber um was sind sie gekommen? S. Um den Kronleuchter.

L. Gesetzt nun, man stellte sich statt des Kronleuchters die Sonne, und statt der Tänzer die Erde und den Mond vor; was wird man von beiden sagen können? S. Daß sie sich um die Sonne bewegen.

L. Aber wie thun sie es? S. Gemeinschaftlich.

L. Es ist also nicht genug, daß sich Erde und Mond um sich selbst; dann — daß sich der Mond um die Erde bewegt; sondern, was geschieht noch? S. Sie bewegen sich um die Sonne.

L. Gut. So wollen wir dies, in Verbindung mit dem Vorigen, so ausdrücken: D e r M o n d b e w e g t s i c h u m s i c h s e l b s t, a b e r a u c h u m s e i n e n H a u p t p l a n e t e n, d i e E r d e; m i t d i e s e r a b e r a u c h z u g l e i c h u m d i e S o n n e.

L. Beantwortet mir nun die Fragen:

1. Wie vielfach ist die Bewegung des Mondes?
2. Womit bewegt er sich zugleich?

3. Um was geschieht seine gemeinschaftliche Bewegung mit der Erde? *)

2. Zeit der Bewegung.

L. Ist es möglich in der nämlichen Zeit auch an einem andern Orte zu seyn, wo man ausging, oder wie sonst? S. Unmöglich.

L. Was braucht man denn nothwendig, um von einem Orte zum andern zu kommen? S. Zeit.

L. Kann sich denn mithin der Mond wohl in einem Augenblicke um die Erde bewegen? S. Nein.

L. Wie viel Zeit braucht man denn gewöhnlich, um an einen Ort, der eine Stunde weit liegt, zu kommen? S. Eine Stunde.

L. Läßt sich aber eine Reise von 6 Meilen auch in so viel Zeit machen? S. Nein.

L. Wenn man also zu einer Stunde Weite auch eine Stunde Zeit braucht, wird man wohl zu 6 Meilen Entfernung weniger brauchen? S. Mehr.

L. Wie heißt der Zeitabschnitt, der 24 Stunden enthält überhaupt? S. Ein Tag.

L. Wenn ich nun 20 Meilen reiste, würde ich da auch nur mehrere Stunden, oder was sonst nöthig haben? S. Mehrere Tage.

---

*) Der Mond bewegt sich in derselben Zeit um die Erde, in welcher er sich um sich selbst dreht. Der nächste Punkt seiner Oberfläche bleibt auch der Erde stets der nächste. Daher werden die Mondbewohner auch unsere Erde immer in derselben Stellung am Himmel sehen. Die Erde erscheint ihnen dreizehnmal größer, als uns der Mond. Und wenn unserm Auge des Mondes Glanz ein sanftes Entzücken gewährt, so wird ohne Zweifel für die Mondbewohner dieses mit dem Anblicke der Erde noch weit mehr der Fall seyn. Doch wird ein so schönes Schauspiel nur denjenigen Mondbewohnern zu Theil, die auf der vordern, der Erde zugekehrten Seite wohnen. Die auf der abgewendeten Seite befindlichen Mondbewohner aber werden es entbehren.

L. Wie viel Veränderungen hat der Mond in einem Monate? S. Vier.

L. Seht! alle 7 Tage ist eine andere. Wenn ich nun diese viermal nehme, so habe ich nothwendig wie viel Tage? S. 28 Tage.

L. So viel würde der Mond eigentlich zu seinem Umlaufe brauchen. Allein er braucht noch etwas mehr. Denkt einmal! Hier ist meine Uhr. Wie viel sind Zeiger darauf? S. Zwei.

L. Alle beide stehen gerade auf der Drei. Wo wird wohl nach einer Stunde der Minutenzeiger auch stehen? S. Eben da.

L. Ist er stehen geblieben oder was ist mit ihm geschehen? S. Er ist fortgerückt.

L. Auf welche Zahl ist wohl nach einer Stunde der kleine oder Stundenzeiger gerückt? S. Auf die Vier.

L. Aber wie viel Minuten sind zwischen den beiden Zahlen 3 und 4? S. Fünf Minuten.

L. Wie viel Zeit braucht also der Minutenweiser, um von der Zahl 3 wieder dahin zu kommen? S. Eine Stunde.

L. Weil aber der Stundenzeiger auch indeß bis auf 4, also 5 Minuten weiter gerückt ist, noch außerdem? S. Fünf Minuten.

L. Da nun die Stunde 60 Minuten hat, so würde dies überhaupt wie viel denn betragen? S. 65 Minuten.

L. Gerade so ist's nun auch mit dem Monde. Ehe er nämlich vom Neumonde wieder auf seine vorige Stelle kommt, ist die Erde auch um 2 Tage 5 Stunden fortgerückt. Statt daß er also zu seinem Umlaufe eigentlich nur 28 Tage braucht, braucht er etwas mehr, nämlich? S. 29 Tage 13 Stunden.

Anmerk. Die eigentliche wahre Zeit des Mondumlaufes an sich ist 27 Tage und 8 Stunden. Hier wurde, der Deutlichkeit wegen, für jede Veränderung 7 Tage angenommen. Dies wird genug seyn für den Lehrer, diesen Punkt hierbei zu berücksichtigen.

L. Drückt es also allgemeiner aus, wie viel Zeit der Mond zu seinem Umlaufe braucht? S. Der Mond braucht zu seinem Umlaufe um die Erde 29 Tage und 13 Stunden.

3. Richtung.

L. Was thut der Mond als Planet täglich? S. Er bewegt sich.

L. Nach welcher Himmelsgegend zu geht die Sonne auf? S. Gegen Morgen.

L. Wo unter? S. Gegen Abend.

L. Wenn sich nun die Sonne zu bewegen scheint, in welcher Richtung thut sie es wohl? S. Vom Morgen gegen Abend.

L. Wenn dies nun umgekehrt der Fall wäre, wie würde man wohl sagen müssen? S. Vom Abend gegen Morgen.

L. Gut. Merkt es euch nun. Gerade in einer der Sonne entgegengesetzten Richtung bewegt sich der Mond. Allgemeiner ausgedrückt heißt dieser Gedanke wie denn? S. Der Mond bewegt sich täglich vom Abend nach Morgen.

4. Scheinbare Größe.

L. Daß sich der Mond täglich bewegt, wissen wir schon. Aber wie fragt denn ein Fremder, der nach einem entlegenen Orte will? S. Wie weit derselbe sey.

L. Es ist also nicht genug, daß wir wissen, der

Mond bewege sich täglich, sondern was gehört noch dazu? S. Wie weit.

L. Die Gelehrten sagen 13 Grad. Würdet ihr euch denn die Größe von zwei Vollmonden neben einander vorstellen können? S. Ja.

L. Wenn nun der Raum, den sie einnehmen, einen Grad ausmachte, um wie viel größer müßtet ihr es euch denken, daß der Mond täglich fortrückte? S. Dreizehnmal größer.

L. Oder wenn ich sagte: der Raum, den zwei Vollmonde neben einander einnehmen, ist ohngefähr einer Elle gleich, um wie viel müßte nothwendig der Mond täglich fortrücken? S. Um 13 Ellen.

L. Woher wißt ihr, daß dort an der Wand eine schwarze Tafel hängt? S. Weil wir sie sehen.

L. Wenn ich nun zu euch sagte: sie ist gerade so groß wie eure Rechentafeln, wofür würdet ihr das halten? S. Für falsch.

L. Ihr könnt mithin die Tafel nicht blos sehen, sondern auch ihre Größe beurtheilen. Warum denn? weil sie euch nahe oder entfernt ist? S. Weil sie uns nahe ist.

L. Gut. Aber wenn sie an einem Thurme hinge, würdet ihr sie immer noch sehen können? S. Ja.

L. Aber was würdet ihr euch, wenn ihr sie nie in der Nähe gesehen hättet, doch nicht vorstellen können? S. Wie groß sie sey.

L. Wenn sie nun von unten aussähe, wie eine Rechentafel, wäre denn das wirklich so? S. Nein.

L. Warum würdest du sie aber der Größe nach damit vergleichen? S. Weil es so scheint.

L. Woher kommt es aber, daß du die Größe einer hoch hängenden Tafel nicht so richtig, als wie diese hier beurtheilen kannst? S. Weil sie so entfernt ist.

L. Gut. Entfernte Gegenstände können wir also nicht nach ihrer eigentlichen Größe, sondern nur wornach beurtheilen? S. Nach dem Augenscheine.

L. Das nennt man kürzer: scheinbar. Wenn ich nun den Satz so anfienge: der Mond rückt täglich ꝛc. wie würdet ihr ihn, in Verbindung mit diesem Worte, wohl endigen müssen? S. „scheinbar fort."

L. Wenn man nun noch die Frage hinzufügt: um wie viel Grad? S. Um 13 Grad.

L. Was bedeutet das? S. 13 Ellen.

L. Wie denn? S. Scheinbar — dazu setzt, so läßt sich das Ganze leicht bestimmen, wie denn? S. Der Mond rückt täglich vom Abend gegen Morgen 13 Grade oder 13 Ellen scheinbar fort.

Uebersicht.

Der Mond ist ein Weltkörper und Nebenplanet der Erde. Er ist 50mal kleiner als die Erde und 50,000 Meilen von derselben entfernt. Als ein dunkler Körper, der kein eigenes Licht hat, bekommt er dasselbe von der Sonne, wie die andern Planeten. Wenn er uns seine dunkle Seite zukehrt, so können wir die erleuchtete, welche der Sonne zugekehrt ist, nicht sehen; sondern sehen sie nur dann, wenn die Erde zwischen der Sonne und dem Monde steht. Die Verschiedenheit des Mondlichtes rührt von seiner Bewegung her. Vollmond heißt er dann, wenn man seine ganze helle Seite sieht und die Erde zwischen ihm und der Sonne steht; Neumond aber, wenn er uns seine dunkle Seite zukehrt, und der Mond zwischen Sonne und Erde steht. Wenn die vordere Seite des Mondes nach Abend steht, ist es das letzte Viertel.

Wenn die Erde zwischen Sonne und Mond tritt, daß der letztere in den Schatten der Erde kommt, so entsteht eine Mondfinsterniß. Steht der Mond ganz im Schatten der Erde, so heißt es eine totale; eine partiale aber wird es dann genannt, wenn er nur zum Theil im Erdschatten steht. Der Mond bewegt sich um seinen Hauptplaneten, die Erde, mit ihr außerdem zugleich um die Sonne. Zu seinem Umlaufe um die Erde aber braucht er 29 Tage und 13 Stunden. Er rückt täglich 13 Grad oder scheinbar 13 Ellen vom Abend gegen Morgen fort.

IV. Von der Erde.

Erster Abschnitt.

L. Wie würdet ihr wohl auf die Frage: ist die Erde ein Fixstern, Planet oder Komet, antworten? S. Ein Planet.

L. Giebt es außer ihr etwa nur noch einen, den Mond, oder? S. Es giebt mehrere.

L. Woran mögen denn die Planeten verschieden seyn? S. An Größe.

L. Aber wie sind denn manche Dinge, die die nämlichen Eigenschaften mit einander haben? S. Einander ähnlich.

L. Durch welches Merkmal sind denn die Planeten einander ähnlich? S. Daß sie sich bewegen.

L. Und wie sind sie dadurch alle einander? S. Aehnlich.

L. Wie nennt man den Ort, wo Jemand geboren ist? S. Geburtsort.

L. Bleibt denn jeder Mensch, so lange er lebt, an seinem Geburtsorte? S. Nein.

L. Wo kommen denn manche hin? S. An andere Oerter.

L. Oft in entfernte Gegenden und Länder. Was wird aber wohl einer, der sein Vaterland oder Geburtsort nie wieder sieht, dennoch im Stillen immer thun? S. Er wird daran denken.

L. Denkt man denn an etwas darum, weil es uns gleichgültig ist, oder warum sonst? S. Weil es merkwürdig ist.

L. Wie heißt denn der Geburtsort aller Menschen? S. Erde.

L. Unter welche Sterne rechnet man sie? S. Unter die Planeten.

L. Gesetzt nun wir würden einmal in den Mond versetzt, woran würden wir dennoch immer denken? S. An die Erde.

L. Wie würde sie uns unter allen Planeten dennoch seyn? S. Am merkwürdigsten.

L. Fassen wir nun dies zusammen, so ergiebt sich daraus was wohl für ein Satz? S. Unter allen Planeten ist die Erde für uns am merkwürdigsten.

L. Allerdings. Die Erde ist der Wohnplatz für die Menschen, ein reich geschmückter mannichfach und abwechselnd ausgerüsteter Schauplatz, der sich ins Unbegränzte auszudehnen scheint und fest auf sich zu ruhen; für das Wirken und unsere Thätigkeit hergestellt.

Ueber uns erglänzen die Sterne, öffnen uns andere Aussichten. Wir sind nicht blos auf der Erde, um unsere Nahrung zu suchen; zur Wahrheit sind wir berufen, und unser besseres Selbst stammt aus einem höhern Vaterland.

A. Gestalt.

L. Wenn man einen Thurm oder Berg ansieht, was bemerkt man zuerst an ihm? S. Daß er hoch ist.

L. Wie nennt ihr die Tafeln, an welchen ihr sitzt? S. Lang.

L. Wie nennt man einen Teller oder Hut, seinem Aeußern nach? S. Rund.

L. Aber wie nennt man überhaupt das, was uns an einer Sache zuerst in die Augen fällt? S. Gestalt.

L. Aber wenn ich dir bei geschlossenen Augen etwas vorhielte, was könntest du da nicht wissen? S. Wie es gestaltet sey.

L. Aber wüßtest du denn, was für eine Farbe es habe, oder ob es rund oder lang sey? S. Auch nicht.

L. Warum denn nicht? S. Weil ich es nicht sehe.

L. Was gehört also nothwendig dazu, wenn man sich die Gestalt einer Sache vorstellen will? S. Daß man sie sieht.

L. (Zeigt ein fast ganz verdecktes Bild vor.) Hier ist ein Bild. Aus dem Rahmen könnt ihr es schließen. Also könnt ihr es euch auch wohl vorstellen? S. Nein.

L. Warum nicht? S. Weil wir es nicht ganz sehen.

L. (Der es ganz zeigt.) Seht ihr nun auch nur noch den Rahmen oder was sonst? S. Das Bild.

L. Wie denn? nur zum Theil oder wie sonst? S. Ganz.

L. Urtheilt nun selbst, was vorhergehen muß, wenn wir uns eine Sache vorstellen wollen? S. Wir müssen sie ganz gesehen haben.

L. Kann man im Freien die ganze Erde oder was sonst nur übersehen? S. Nur einen Theil.

L. Wißt ihr also eigentlich, genau genommen, wie die Erde aussieht? S. Nein.

L. Warum denn nicht? S. Weil wir sie nicht ganz gesehen haben.

L. Wovon könntet ihr euch also auch eigentlich keine Vorstellung machen? S. Von ihrer Gestalt.

L. Ihr Alle habt gewiß noch keinen lebendigen Elephanten gesehen, wißt also auch wohl nicht, was ihm vorn am Kopfe herunter hängt? S. Ein Rüssel.

L. Wie kommt es aber, daß ihr euch eine Vorstellung davon machen könnt, ohne ihn gesehen zu haben? S. Durch Abbildung.

L. Richtig. Urtheilt nun selbst, wodurch läßt es sich bewirken, daß man sich eine Sache, die man nie gesehen hat, so vorstellt, als ob sie bei uns wäre? S. Durch Abbildung.

L. Gesetzt nun, wir hätten ein Bild von der Erde vor uns, was würden wir wohl dadurch erfahren? S. Ihre Gestalt.

L. Ihr habt Alle kein Schiff gesehen, wenn ich nun kein Bild davon hätte, was würde ich thun müssen, damit ihr eine Vorstellung davon bekämet? S. Es beschreiben.

L. Welches sind also die beiden Hülfsmittel, die man anwenden muß, um eine nie gesehene Sache Andern kenntlich zu machen? S. Abbildung und Beschreibung.

L. Mit welchem Körper ist die Erde immer verglichen worden? S. Mit einer Kugel.

L. Wie ist denn die Gestalt einer Kugel? S. Rund.

L. Wäre aber die obere oder untere Seite derselben, wie an einem Apfel etwas eingedrückt, könntest du noch sagen, daß sie ganz rund sey? S. Nein.

L. Siehe, es fehlt wenig, so ist dein Mitschüler so groß als du. Mit welchem hinzugesetzten Worte würdest du dies ausdrücken? S. Fast.

L. Wäre die Erde gerade so wie eine Kugel, und so, daß nichts daran fehlte, gestaltet, wie würdest du da sagen müssen? S. Sie ist ganz rund.

L. Aber wie sagt man nun, da sie von der runden Gestalt etwas abweicht? S. Sie ist fast rund.

L. Gut. So läßt sich dies nun auch in einem Satze ausdrücken, wie denn? S. Die Gestalt der Erde ist fast rund, wie bei einer Kugel.

Anmerk. Diese Behauptung ist nicht ganz buchstäblich zu nehmen. Der menschliche ins Innere der Natur eindringende Geist, hat auch hierin durch Versuche der Wahrheit auf die Spur zu kommen gesucht, und diese endlich erblickt. Man hat nämlich am Aequator und in der Nähe der Pole Untersuchungen mit dem Pendel angestellt. Man fand nun, daß die Schwingungen des Pendels am Aequator ab=, dagegen mehr an den Polen zunahmen. Daraus schloß man, daß die Oberfläche der Erde an den Polen ihrem Mittelpunkte näher, als am Aequator seyn müsse. Dadurch aber kam man zu der Ueberzeugung, daß der Erdball keine regelmäßige, sondern an den Polen etwas abgeplattete Kugel (Ellipsoid) sey.

a. Erdschatten.

L. Womit kann ich erfahren, wie mein Gesicht sey? S. Mit dem Spiegel.

L. Ist aber das, was ich im Spiegel sehe, mein wirkliches Gesicht? S. Nein.

L. Was ist es denn? S. Ein Bild.

L. Gesetzt nun, das Gesicht wäre blaß, was würde ich im Spiegel können? S. Es sehen.

L. Wie heißt aber die äußere Beschaffenheit des Gesichts? S. Gestalt.

L. Was wird man folglich mit Hülfe des Spiegels können? S. Die Gestalt wahrnehmen.

L. Wenn man einen runden Hut in die Sonne hält, was wird man dahinter gewahr? S. Schatten.

L. Wie ist wohl der Schatten eines runden Hutes auch gestaltet? S. Rund.

L. Nothwendig. Und wenn ich eine Kugel in den Sonnenschein hielte, würde denn der Schatten auch so oder anders gestaltet seyn? S. Auch so.

L. Was für eine Gestalt aber würde deine Schiefertafel im Sonnenscheine haben? S. Eine viereckige.

L. Ist also der Schatten an einem Körper wie an dem andern? S. Nein.

L. Aber woher hat der Schatten allemal seine Gestalt? S. Von dem Körper.

L. Was kann ich nun, wenn ich den Schatten eines Körpers sehe, auch sogleich wissen? S. Wie der Körper gestaltet ist.

Anmerk. Wenn ein leuchtender Körper auf einen undurchsichtigen fällt, so entsteht ein Schatten. Die Größe und Figur des Schattens richtet sich nach der Figur des undurchsichtigen Körpers, dann nach dem Verhältnisse, Lage und Entfernung desselben zum leuchtenden Körper. Daher können wir die Höhe eines Gegenstandes, z. B. eines Baumes, Thurmes aus der Länge seines Schattens berechnen; daher haben die Astronomen aus dem stets runden Schatten der Erde (bei Mondsfinsternissen) auf die kugelrunde Gestalt derselben geschlossen.

L. Wie heißt die Erscheinung, wenn der Mond im Schatten der Erde steht? S. Mondfinsterniß.

L. Was wirft einen Schatten? S. Die Erde.

L. Wohin denn? S. Auf den Mond.

L. Wie ist aber der Schatten der Erde im Monde gestaltet? S. Rund.

L. Woher kommt das? S. Weil die Erde rund ist.

L. Nun sage mir, was sich aus dem runden Schatten bei einer Mondfinsterniß wohl für ein Satz herleiten läßt? S. Da der Schatten der Erde bei einer Mondfinsterniß rund ist, so muß die Erde auch rund seyn.

b. Gesichtskreis.

L. Wie heißt das, was sich zuträgt oder begiebt, mit einem Worte? S. Begebenheit.

L. Und wie heißt das, wodurch etwas verursacht wird? S. Ursache.

L. Wenn wir nun eine Begebenheit nicht einsehen, woher kommt das? S. Weil wir die Ursache nicht kennen.

L. Was thut der, welcher die Beschaffenheit einer Sache gern erforschen will, und nicht eher ruht, bis er sie entdeckt hat? S. Er denkt nach.

L. Was wird man also thun müssen, um die Beschaffenheit einer Sache recht einzusehen? S. Nachdenken.

L. Aber worüber vorzüglich? S. Ueber die Ursache.

L. Gut. Das wollen wir jetzt auch thun. Wenn ich im Freien stehe, was bildet sich denn, so weit ich sehen kann, um mich her? S. Ein Kreis.

L. Träte ich nun auf einen Berg, so würde wohl der Kreis noch eben so, wie vorher, oder wie sonst seyn? S. Größer.

L. Stünde ich endlich auf einem sehr hohen Thurme, was würde der Fall seyn? S. Der Kreis würde noch größer seyn.

L. Was geschieht folglich, je höher man steigt, und sich dabei umsieht? S. Man kann immer weiter um sich sehen.

L. Da wir nun den Kreis, den wir um uns sehen, Gesichtskreis nennen, was wird sich immer mehr vergrößern? S. Der Gesichtskreis.

L. Je höher, oder je niedriger man steht? S. Je höher man steht.

L. Ihr habt das gewiß auch schon einmal selbst erfahren. Aber wißt ihr auch schon, was davon die Ursache ist? Seht, wäre die Erde so platt und eben, wie ein Tisch, könntet ihr auf einem Hügel weniger weit, als auf einem Thurme sehen? S. Nein.

L. Wie würde es in beiden Fällen seyn? S. Einerlei.

L. Da es aber nicht so ist, vielmehr, je höher man steigt, sich der Gesichtskreis vergrößert, kann da wohl die Erde platt und eben, oder wie muß sie sonst gestaltet seyn? S. Rund.

L. Ganz recht. Welchen allgemeinen Satz würdet ihr nun aus den beiden Fragen: was geschieht, je höher wir steigen? und was läßt sich daraus für ein Schluß auf die Erde machen? ziehen können? S. Da sich, je höher wir steigen, unser Gesichtskreis vergrößert, so muß die Erde von runder Gestalt seyn.*)

---

*) Gesichtskreis, auch Horizont genannt, nennt man den scheinbaren Kreis, den ein Beobachter auf der Erde in einer rings herum freien Aussicht übersehen kann. Der Horizont wird, wie jeder andere größte Kreis, in 360 Grade getheilt.

c) Anblick der Schiffe auf dem Meere.

L. (Nimmt ein Federmesser und stellt es auf den Tisch vor die Schüler hin.) Was seht ihr hier? S. Ein Federmesser.

L. (Rückt es etwas hinter.) Seht ihr es jetzt auch noch? S. O ja.

L. Aber es fehlt ja wohl etwas daran? S. Nein, es fehlt nichts.

L. Wie seht ihr es also noch? S. Ganz.

L. Könnt ihr etwa nur das davon sehen, was oben ist? S. Nein, auch das was unten ist.

L. Und wenn ich nun mit diesem Messer noch immer fortrückte, wie würdet ihr es doch noch sehen können? S. Wir würden es ganz sehen können.

L. (Stellt das Federmesser mit dem Fuße einen Zoll tiefer auf die den Schülern entgegengesetzte Seite einer Kugel.) Könnt ihr das Federmesser noch sehen? S. Ja.

L. Gerade so wie vorher? S. Nein.

L. Wie sahet ihr es denn vorher? S. Ganz.

L. Jetzt aber nur wie denn? S. Zum Theil.

L. Welchen Theil sahet ihr vorher nicht so, wie nun, allein? S. Den obersten.

L. Welchen also noch? S. Den untersten.

L. Ist das nun auch der Fall? S. Nein.

L. Welchen Theil könnt ihr nicht mehr sehen? S. Den untersten Theil.

L. Wie nennt man die obere Seite eines Tisches in Ansehung der Gestalt? S. Platt.

L. Wie aber die Gestalt einer Kugel? S. Rund.

L. Warum konntet ihr vorher das Federmesser ganz sehen? S. Weil es auf einer Fläche stand.

L. Und woher rührt es, daß ihr es nicht mehr ganz seht? S. Weil es auf einer Kugel steht.

L. Gesetzt nun, ich sähe, ohne daß ein Gegenstand dazwischen stünde, von einer Sache nur immer den obersten, nie den untersten Theil, was für eine Gestalt müßte das, worauf sie sich befindet, nothwendig haben? S. Eine runde.

L. Die Seefahrer haben bemerkt, daß, wenn ihnen ein Schiff auf dem Meere von weitem entgegen kam, sie allemal nur den obersten Theil oder Mast davon gesehen haben, folglich welchen Theil sahen sie da nicht? S. Den untersten.

L. Wäre nun die Erde, wie ein Tisch, platt oder eben, welchen von beiden Theilen des Schiffes müßten sie gewiß gesehen haben? S. Beide.

L. Da das aber nicht der Fall war, auf welche Vermuthung mußten sie kommen? S. Daß die Erde eine runde Gestalt habe.

L. Noch mehr. Was würdet ihr von den Häusern eines Dorfes, vor welchem einige Hügel stünden, in einiger Entfernung nur sehen? S. Die Dächer.

L. Aber nun würden die Hügel abgetragen; wie würde also die Erdfläche? S. Eben.

L. Was würdet ihr nun ganz ohne Hinderniß sehen können? S. Die Häuser.

L. Wenn man auf dem Wasser hinsieht, ist wohl ein Theil höher als der andere? S. Nein.

L. Wie ist es denn? S. Glatt oder eben.

L. Ist die Aussicht frei oder beschränkt? S. Sie ist frei.

L. Auf der Ebene sieht man immer eine Sache ganz. Wenn uns nun Jemand erzählte, er habe auf dem Meere in der Entfernung nur immer den Ober-

theil eines Schiffes gesehen, scheint uns das glaublich? S. Nein.

L. Was sollte man denn glauben? S. Daß man das ganze Schiff sehen müsse.

L. Dennoch haben jenes alle Seereisende versichert. Wie muß es folglich seyn? S. Wahr.

L. Wenn das ist, was für eine Gestalt kann also die Erde unmöglich haben? S. Eine platte oder ebene.

L. Wie muß sie also denn beschaffen seyn? S. Rund.

L. Was für ein Satz folgt nothwendig hieraus? S. Weil auf dem Meere nur der obere Theil eines Schiffes sichtbar ist, so muß die Erde rund seyn.*)

d) Weg um die Erde.

L. (Geht langsam um einen runden Tisch.) Was thue ich jetzt? S. Sie gehen.

L. Um was gehe ich denn? S. Um einen Tisch.

L. Was für eine Gestalt hat der Tisch. S. Eine runde.

L. Gehe ich denn in einer geraden Richtung um denselben? S. Nein.

L. In was für einer also denn? S. In einer ungeraden.

L. Nun seht (ist indeß herumgegangen), wo bin ich nun wieder? S. Auf dem Orte, von welchem Sie ausgiengen.

---

*) Wenn man nur aus einer weit ausgebreiteten Oberfläche der Erde entfernt hohe Gegenstände, als Berge, Thürme ꝛc. betrachtet, so wird man die Spitzen derselben eher, als ihre untern Theile wahrnehmen.

L. Habt ihr mich denn nicht umkehren sehen? S. Nein.

L. Wie bin ich also wieder hierher gekommen? S. Ohne umzukehren.

L. Wie ist die Bewegung um den Tisch? S. Kreisförmig.

L. Bei welcher kann man ohne Umkehr wieder an seinen Ort kommen? S. Bei der kreisförmigen.

L. Wie sagt man wohl, wenn sich ein Schiff um die Erde bewegt? S. Umschiffen.

L. Gesetzt nun, ein Schiffer käme ohne Umkehr dennoch zu Hause, wie würde er da gefahren seyn? S. Kreisförmig.

L. Nun seht. So machten es die Schiffer um die Erde auch. Sie kehrten nämlich nicht um. Dennoch kamen sie auf ihrer Seereise gerade wieder an dem Orte an, wo sie ausfuhren. In welcher Richtung mußten sie nothwendig gefahren seyn? S. In einer kreisförmigen.

L. Gut. Aber was mußten sie daraus eben schließen, was die Erde wohl für eine Gestalt haben müsse? S. Eine runde.

L. Woher konnten sie das wissen? S. Weil sie ohne Umkehr wieder an ihren Ort kamen.

L. Bestimmt nun das Ganze. S. Weil die Schiffer immer ohne Umkehr an ihren Ort kamen, so wurden sie überzeugt, daß die Erde rund sey.

Anmerk. Die Erde ist über 25mal umschifft worden. Aber allemal kamen die Seefahrer ohne Umkehr wieder an den Ort ihrer Abreise. Magellan, der erste Erdumsegler, lief mit seiner Flotte 1519 von Sevilla aus. Als er an den untern Theil von Süd-Amerika kam, entdeckte er eine

Meerenge, die nach ihm die magellanische Straße heißt. Diese führte ihn in die Südsee, nach Asien über, und eines seiner Schiffe kam, durch einen immer nach Westen gerichteten Lauf, 1522 nach Spanien zurück. Ein anderer Seefahrer, Drake, brauchte seit dem Jahre 1575 zum Umsegeln der Erde nur 2 Jahre 336 Tage, Cook und andere noch kürzere Zeit. Merkwürdig dabei ist noch folgender Umstand. Diejenigen, welche von Europa (gegen Abend) durch die magellanische Meerenge, über das Südmeer und von da nach Ostindien reisten, zählten bei ihrer Rückkunft einen Tag weniger, d. h. je weiter sie nach Abend kamen, mithin die Sonne ihnen immer später aufgieng, so betrug dies gerade auf der ganzen Reise einen Tag. Folglich hatten sie bei ihrer Ankunft auf dem Schiffe erst Sonntag, ob es gleich auf dem festen Lande schon Montag war. Umgekehrt ist es der Fall mit denen gewesen, die nach Morgen, wo die Sonne immer früher aufgeht und es immer eher Mittag ist, je weiter man kommt, reisten. Wenn diese nämlich um die Spitze von Afrika, das Vorgebirge der guten Hoffnung, nach dem Süd-Meere und von da durch die magellanische Straße segelten, und von der Abendseite wieder nach Europa kamen; so hatten sie gerade einen Tag mehr. War es, nun bei ihrer Rückkunft auf dem festen Lande Sonntag, so mußte es auf dem Schiffe Montag seyn.

e. Verschiedener Standpunkt des Polarsterns.

L. Denkt einmal den Fall, es hinge in einem Hause an der Decke eine brennende Lampe, gerade über der untersten Stufe einer Treppe. Auf der obersten Stufe, die fast bis an die Decke reichte, stünde Jemand und sähe nach der Lampe hin. Wäre denn die Lampe vor oder hinter ihm? S. Gerade vor ihm.

L. Nun aber gienge er einige Stufen herunter, stünde die Lampe ihm nun etwas höher, oder eben so wie vorher? S. Etwas höher.

L. Ist denn die Lampe fortgerückt? S. Nein.

L. Wo ist sie also denn? S. Noch eben da.

L. Woher kommt es denn, daß sie nun höher steht? S. Weil er tiefer gegangen ist.

L. Gienge er nun aber ganz herunter, bis auf die unterste Stufe, und sähe über sich, was würde er sehen? S. Die Lampe.

L. Wie würde sie aber nun stehen? S. Ueber ihm.

L. Gesetzt aber, es wäre von der obersten Treppe bis zur Lampe ein Bret gelegt; käme nun die Lampe, wenn man darauf hin gienge, über oder unter uns zu stehen, oder wie bliebe sie? S. Einerlei.

L. Bleibt oder verändert sich also eine Sache in ihrer Lage, wenn wir in gerader oder ebener Richtung darauf zu gehen? S. Sie bleibt darin.

L. Wenn aber etwas, das vor uns stand, über uns zu stehen kommt, wie müssen wir da gegangen seyn, höher oder tiefer? S. Tiefer.

L. Was ist das Gegentheil von aufwärts? S. Abwärts.

L. Wie würde man folglich statt tiefer sagen können? S. Abwärts.

L. Nun seht. Denkt euch jetzt statt des Lichts vorhin einen einzelnen Fixstern gegen Norden. Ihr kennt ihn schon. Er heißt wie? S. Der Polarstern.

L. Wenn man nun nach Norden reist; so hat man diesen Stern eine Zeit lang vor sich. Aber wie wird endlich der Stern zu stehen kommen, je weiter man nach Norden gereist ist, wird er noch vor uns oder wie sonst stehen? S. Ueber uns.

L. Aber, wie muß man deshalb wohl auf der Erde nach und nach gegangen seyn? S. Abwärts.

L. Was für eine Gestalt aber muß ein Körper

haben, worauf man abwärts geht, eine ebene oder welche? S. Kreisförmige oder runde.

L. Bildet nun aus den Fragen: wie kommt uns der Polarstern, je weiter wir vorwärts gehen, zu stehen? wie müssen wir folglich gegangen seyn? welche Gestalt muß die Erde haben? einen vollständigen Satz: S. Da der Polarstern, je weiter wir nordwärts kommen, immer höher über uns zu stehen kommt, so gehen wir folglich immer tiefer oder abwärts, also muß die Erde eine kugelförmige Gestalt haben. *)

Fragen.

1. Welche Gestalt hat der Schatten der Erde?
2. Was folgt daraus?
3. Was geschieht mit unserm Gesichtskreise, je höher wir kommen?
4. Was sieht man auf dem Meere immer zuerst?
5. Wie stehen immer mehr die Sterne, je weiter wir nach Norden gehen?
6. Was läßt sich daraus erklären?

Zweiter Abschnitt.

B. Größe.

L. Wie heißt die Eigenschaft einer Sache, wenn man sie nach ihrem Umfange, Länge und Breite betrachtet, überhaupt? S. Größe.

L. Wenn du jene schwarze Tafel an der Wand und wieder deine Schiefertafel betrachtest, was für ei-

*) Der Polarstern, gegen Norden, etwa 50 Grade über dem Horizonte, verändert seine Stelle nie merklich. Es ist der letzte Stern im Schwanze des kleinen Bären. Alle übrigen Fixsterne scheinen von ihm gleich weit entfernt zu seyn.

nen Unterschied bemerkst du zwischen jener und dieser in dieser Hinsicht? S. Das jene größer ist.

L. Mit welchem Sinne aber kannst du dieses wahrnehmen? S. Mit dem Gesichte.

L. Was läßt sich also von einem Dinge mit dem Gesichte wahrnehmen? S. Seine Größe.

L. Aber, wenn du nun ein Ding nie sähest, würdest du seine Größe wissen können? S. Nein.

L. Was muß folglich geschehen, wenn dies möglich seyn soll? S. Man muß es sehen.

L. Sage mir nun allgemeiner, womit und was für eine Eigenschaft sich von einer Sache erfahren läßt? S. Durch das Gesicht können wir die Größe einer Sache erfahren.

1. Messen.

L. Würde dir wohl ein Kaufmann, ohne weiter etwas zu thun, zu einem Kleide ein Stück Tuch geben? S. Nein.

L. Was würde er noch vorher damit vornehmen? S. Es messen.

L. Was will er aber dadurch erfahren? S. Wie groß das Tuch sey.

L. Wie heißt aber das, was man anwendet, um eine Absicht zu erreichen? S. Mittel.

L. Was für eine Absicht hat man denn, wenn man etwas mißt? S. Man will die Größe davon erfahren.

L. Aber wodurch erreicht man diese Absicht? S. Durch das Messen.

L. Wie läßt sich folglich das Messen ansehen? S. Als ein Mittel, die Größe einer Sache zu erfahren.

L. Aber weißt du noch, wodurch man ohne Messen

die Größe einer Sache ersehen konnte? S. Durchs Gesicht.

L. Wie ist denn eine Sache, wobei gar kein Zweifel und keine Ungewißheit statt findet? S. Gewiß.

L. Und wie heißt das Gegentheil davon? S. Ungewiß.

L. Sage mir nun, warum ein Kaufmann ein Stück Tuch nicht nach dem Gesichte verkauft? S. Weil er ungewiß ist, wie groß es sey.

L. Warum wird er es folglich lieber messen? S. Weil er es dadurch gewisser erfährt.

L. Beantworte mir also: wozu das Messen ein Hülfsmittel ist? S. Das Messen dient dazu, um die Größe einer Sache genau zu bestimmen.

a) Ruthe.

L. Wie nennt man jedes Werkzeug, wodurch man die Größe einer Sache erfahren oder messen kann, überhaupt? S. Maas.

L. Womit mißt man aber ein Kleid oder einen Tisch? S. Mit einer Elle.

L. Gesetzt aber, Jemand wollte erfahren, wie groß dieser oder jener Acker wäre, würde er dies mit der Elle schnell und bequem erfahren können? S. Nein.

L. Wir haben ein solches Maas, das mehrere Ellen oder Schuhe enthält, kennt ihr es? S. Eine Ruthe.

L. Wie sind die Dinge, die man mit der Elle mißt, in Ansehung der Größe, gegen die, die man mit der Ruthe mißt? S. Kleiner.

L. Wie müssen dagegen aber solche seyn, die man mit der Ruthe zu messen pflegt? S. Größer.

L. Was für ein Maas würdest du nun, statt der

Elle, lieber brauchen, um die Erde auszumessen? S. Die Ruthe.

L. Allein zu einem solchen Maase, wie die Ruthe, ist einmal die Erde noch immer viel zu groß; außerdem aber giebt es auf der Erde auch noch Berge, Flüsse, Wälder und unzugängliche Gegenden, welche verursachen, daß man nicht auf diese Art messen kann. Wenn man nun aber die Größe der Erde dennoch erfahren hat, wird dies wohl auf dieselbe oder auf eine andere Art geschehen seyn? S. Auf eine andere.

L. Wie viel Mittel giebt es also, die Größe einer Sache zu erfahren? S. Zwei.

L. Welches sind sie? S. Elle und Ruthe.

L. Bestimmt es nun allgemeiner, wodurch sich die Größe einer Sache erfahren läßt? S. Um die Größe einer Sache zu erfahren bedient man sich der Ruthe oder Elle.

b) Schluß.

L. Ist dir ohngefähr bekannt, wie groß eine Elle sey, oder nicht? S. Sie ist mir bekannt.

L. Was behauptest du jetzt? S. Daß mir die Größe einer Elle bekannt sey.

L. Hast du denn in deinem Leben eine Giraffe gesehen? S. Nein.

L. Was ist dir folglich auch von ihr unbekannt? S. Die Größe.

L. Wenn nun aber Jemand zu dir spräche, da ich in Leipzig zur Messe war, sahe ich eine Giraffe, die gerade 6mal höher als diese Elle war. An welche Größe würdest du dabei zuerst denken, um dir die Größe derselben vorzustellen? S. An die Größe der Elle.

L. Was für eine Größe, die bekannte oder unbekannte, würdest du zuerst nehmen? S. Die bekannte.

L. Gut. Und an welche Größe würdest du hernach denken? S. An die Größe der Giraffe.

L. Da du nie eine Giraffe gesehen hast, wie ist dir auch ihre Größe? S. Unbekannt.

L. Wie sagt man, wenn man von etwas Bekannten durch den Verstand etwas Unbekanntes heraus bringt? S. Schließen.

L. Was kannst du also sagen, wenn du an die Größe der Elle und der Giraffe denkst, daß du gethan hast? S. Ich habe von einer bekannten Größe auf eine unbekannte geschlossen.

L. Eben so hat man auch die Größe der Erde herausgebracht. Wie läßt sich dies in einem allgemeinen Satze bestimmen? S. Die Größe der Erde hat man dadurch erfahren, daß man von einer bekannten Größe auf eine unbekannte geschlossen hat.

c) Bestimmung der Größe.

L. Weißt du noch, womit sich die Erde ihrer Gestalt nach vergleichen läßt? S. Mit einer Kugel.

L. Welcher Figur auf dem Papiere ist sie also ähnlich? S. Einem Zirkel.

L. Wenn nun die Gelehrten angenommen haben, daß jeder Kreis oder Zirkel, er sey groß oder klein, sich in 360 Grade eintheilen läßt, wie viel Grade muß folglich unsre Erde, die eben diese Gestalt hat, nothwendig auch haben? S. 360 Grade.

L. Wenn wir nun wüßten, wie groß ein Grad sey, was würden wir leicht daraus schließen können? S. Die Größe der übrigen.

L. Wäre mir nun die Größe eines Grades von der Erde bekannt, was würde ich dadurch überhaupt erfahren? S. Die Größe der ganzen Erde.

L. Man bedient sich aber der Sonne als Mittel, um die Größe der Erde zu erforschen. An welcher Himmelsgegend geht die Sonne auf? S. Gegen Morgen.

L. Ist sie dort früher oder später als gegen Abend? S. Früher.

L. Wo ist sie also später? S. Gegen Abend.

L. Wenn nun an einem Orte, der gegen Morgen liegt, Mittag wäre, wäre es wohl an einem andern gegen Abend auch schon Mittag? S. Nein, noch nicht.

L. Ist also die Mittagszeit an zwei Orten, gegen Morgen und gegen Abend, einerlei? S. Nein.

L. Wie denn? S. Verschieden.

L. Ganz natürlich. Man verfuhr nun so: Mittags Punkt 12 Uhr sollte an drei verschiedenen Orten, die von Morgen gegen Abend und allemal 15 Meilen auseinander liegen mußten, ein Kanonenschuß geschehen. Als in Dresden nun der erste Schuß geschahe, war es in Leipzig noch nicht um 12 Uhr, sondern es fehlte noch daran? S. —

L. Ich will es dir sagen: 4 Minuten. Nun geschahe in Leipzig Punkt 12 Uhr der zweite Kanonenschuß; da war es wieder in Gotha auch noch nicht um 12 Uhr, sondern es fehlten wieder, wie viel? S. 4 Minuten.

L. Von welcher Zeit des Tages hatte man nun den Unterschied der Zeit kennen lernen? S. Vom Mittage.

L. Wie heißt sie überhaupt? S. Mittagszeit.

L. War diese in Dresden wie in Leipzig und hier wie in Gotha, einerlei oder wie sonst? S. Verschieden.

L. Aber wenn ich dich nun fragte, was hat man durch jenen Versuch wollen kennen lernen? S. Die Verschiedenheit der Mittagszeit.

L. Wie groß war denn die Verschiedenheit der Mittagszeit an 2 Orten von 15 Meilen? S. 4 Minuten.

L. Nun sind 4 Minuten von 15mal 4 Minuten, oder 60 Minuten d. i. 1 Stunde, der wie vielste Theil? S. Der 15te.

L. Wie viel Stunden aber braucht die Erde zu ihrer Bewegung für Tag und Nacht? S. 24 Stunden.

L. Wenn nun 4 Minuten, von einer Stunde der funfzehnte Theil sind, wie vielmal sind sie der funfzehnte Theil von 24 Stunden? S. Vier und zwanzigmal der funfzehnte Theil.

L. Wie viel sind aber 24mal 15? S. 360.

L. Als den wie vielsten Theil wirst du nun 4 Minuten von 24 Stunden ansehen? S. Als den 360sten.

L. Gut. Aber wie viel Meilen betragen 4 Minuten früher oder später Mittag? S. 15 Meilen.

L. Wenn nun 4 Minuten der 360ste Theil von der Zeit, in welcher sich die Erde einmal bewegt, sind, so sind auch 15 Meilen nothwendig was für ein Theil von der Größe der Erde? S. Der 360ste.

L. Aber versuche es nun einmal und multiplicire beide Zahlen mit einander, wie viel wirst du heraus bringen? S. (Thut es.) 5400.

L. Wie viel Meilen muß folglich die Erde im Umfange haben? S. 5400 Meilen.

L. Sage mir nun in einem Satze, wie viel die

Größe der Erde an Meilen beträgt: S. Die Größe der Erde ist 5400 Meilen.

d) Umfang.

L. Denkt nun einmal nach. Ist eine Kugel oben an der Spitze eben so groß im Umfange als in der Mitte? S. Nein.

L. Oder ist sie in der Mitte kleiner wie unten? S. Nein.

L. Wie also denn gegen unten und oben? S. Größer.

L. Wenn ich nun um die Mitte der Kugel einen ½ Elle langen Faden brauchte, würde ich oben oder unten einen längern oder kürzern nöthig haben? S. Einen kürzern.

L. Was könnt ihr aber daraus schließen, wie an beiden Seiten der Kugel oben und unten der Umfang gegen die Mitte seyn müsse? S. Kleiner.

L. Wo aber am größten? S. In der Mitte.

L. Gut. Da aber die Erde mit einer Kugel die meiste Aehnlichkeit hat, wo ist sie folglich im Umfange am größten? S. In der Mitte.

L. Da ihr nun die bestimmte Größe der Erde schon wißt, so werdet ihr zur genauern Bestimmung noch diesen Umstand hinzudenken, und wie denn wohl sagen müssen? S. Die Größe der Erde ist in der Mitte 5400 Meilen.

L. Statt zu sagen: die Erde ist in der Mitte 5400 Meilen groß, könnte man auch sagen, die Erde hat im Umfange 5400 Meilen.

L. Du kannst also den vorigen Satz auch noch anders ausdrücken, wie denn? S. Die Erde hat im Umfange 5400 Meilen.*)

*) Man bezeichnet den Umfang der Erde auf dem Globus und zwar in der Mitte desselben durch eine etwas größere Zir=

e) Durchschnitt derselben.

L. (Schneidet mit einer Scheere gerade durch den Mittelpunkt einer runden tellerförmigen Pappe.) Was habe ich gethan? S. Sie haben den Pappendeckel durchschnitten.

L. Wo ist denn eigentlich der Durchschnitt, in- oder auswendig? S. Inwendig.

L. Was für eine Größe haben wir schon mit dem Faden gemessen? S. Die äußere.

L. Wie nennt man sie noch? S. Den Umfang.

L. Gut. Nun wollen wir auch die inwendige Größe oder den Durchschnitt messen. Versucht es selbst. Um wie viel ist der Umfang größer als der Durchschnitt? S. Um mehr als dreimal.

L. Wie viel hatte die Erde im Umfange Meilen? S. 5400.

L. Wenn nun der Durchschnitt um dreimal kleiner war als der Umfang ist, wird man jene Zahl vergrößern oder was thun müssen? S. Verkleinern.

L. Dies geschieht durch das Dividiren, wißt ihr wohl mit welcher Zahl? S. Mit 3.

L. Nun so versucht es. Wie viel bringt ihr heraus? S. 1800.

L. Ganz richtig. So viel würde es seyn, wenn der Durchschnitt gerade um 3mal kleiner wäre; allein er ist es um etwas mehr. Daher haben die Gelehrten auch nicht gerade 1800 Meilen, sondern weniger angenommen. Wißt ihr, wie viel? S. —

L. 1719 bis 20 Meilen. Das kommt daher, weil

---

kellinie. Diese ist in 360 Grade getheilt und heißt der Aequator oder Theiler. Durch sie wird nämlich die Erde in 2 Hälften getheilt, wovon der nach Norden die nördliche, der nach Süden, die südliche Halbkugel heißt.

die Erde oben und unten nicht ganz rund, sondern etwas eingedrückt ist. *) Bestimmt es nun im Allgemeinen, wie viel die Erde im Durchschnitte Meilen hat: S. Die Erde hat im Durchschnitt 1719 bis 20 Meilen.

Dritter Abschnitt.

Bewegung der Erde.

L. Wie sagt man, wenn man an einem Stück Felsen mit den Händen vergeblich sich bemüht ihn fortzuwälzen? S. Er ist unbeweglich.

L. Was thun denn aber die Blätter in den Gipfeln der Bäume, wenn der Wind darauf geht? S. Sie bewegen sich.

L. Wenn man nun an der Erde das Nämliche bemerkt hätte, wie würde man sagen müssen, daß sie thue? S. Daß sie sich bewegt.

L. Das ist nun wirklich der Fall. Aber wir werden es nicht gewahr. Sage mir, bist du denn im Schlafe todt? S. Nein.

L. Wie also denn? S. Lebendig.

L. Aber bist du dir denn dessen auch im Schlafe bewußt? S. Nein.

L. Gesetzt aber, es spräche Jemand, du wärest im Schlafe todt, weil du es nicht gewahr würdest, wie urtheilte dieser wohl? S. Falsch.

---

*) Die Geographen nennen die merkwürdige Gestalt der Erde, worin sie von der vollkommnen Kugel abweicht, die Abplattung der Erde. Man weiß nämlich, daß an beiden Polen eine Abplattung der Erde stattfindet und unter dem Aequator eine Erhöhung. Das Geschäft der Gradmessung oder die Untersuchung über die Abplattung der Erde hat die Wißbegierde und den Scharfsinn des Menschen ungemein erhöht und vermehrt und zu einer lebendigen Theilnahme derer, z. B. der Franzosen, Engländer und Schweden rc. veranlaßt.

L. Was meinst du nun, kann eine Sache wirklich seyn oder nicht, wenn man auch nichts davon gewahr wird? S. Sie kann wirklich seyn.

L. Wenn du also gleich nichts davon gewahr wirst, daß sich die Erde bewegt, wofür hältst du es doch? S. Für wahr.

L. Wenn das ist, wie läßt sich nun dieses in einem Satze ausdrücken? S. Obgleich wir nichts davon empfinden, so bewegt sich die Erde doch.

Anmerk. Die wirkliche Bewegung der Erde mache der Lehrer durch den Umstand einleuchtend, daß unsere Bewegung immer auf und mit der Erde die umgekehrte mit der seyn muß, die das Firmament zu haben scheint. Wenn sich nun der Himmel mit den Sternen unermüdet von Osten nach Westen zu bewegt, so muß sich unsere Erdkugel von Westen nach Osten bewegen. Diese Bewegung haben auch alle Gegenstände, die mit der Erde ein Ganzes ausmachen.

1. Um sich selbst.

L. Was thut der Fuhrmann oft, ehe er fortfährt, mit einem oder allen Rädern am Wagen? S. Er schmiert.

L. Und während er das thut, was thut er bisweilen mit einem Rade? S. Er dreht es.

L. Steht da das Rad stille, oder was thut es? S. Es bewegt sich.

L. Bewegt sich auch der Wagen dann, oder in welchem Zustande bleibt er? S. Er steht still.

L. Um was bewegt sich aber das Rad, während der Wagen steht? S. Um die Achse.

L. Aber auf ähnliche Art bewegt sich auch die Erde. Wenn wir nun dieses in Verbindung mit dem Vorigen

bringen wollen, wie werden wir sagen müssen? S. Die Erde bewegt sich, ob wir gleich nichts davon gewahr werden, um ihre Achse.

2. Zeit derselben.

L. Was braucht man denn zu einer Arbeit, ehe sie fertig wird? S. Zeit.

L. Wenn wir aber reisen, so machen wir eine Bewegung, ebenfalls wie die Erde; wenn wir nun dazu Zeit nöthig haben, wird es denn bei der Erde, wenn sie sich bewegt, derselbe Fall oder ein anderer seyn? S. Derselbe.

L. Wie heißt die Zeit, wenn wir wachen und arbeiten? S. Tag.

L. Aber wenn wir schlafen? S. Nacht.

L. Was hat aber die Erde, während es Tag und Nacht ist, einmal gethan? S. Sie hat sich bewegt.

L. Wie viel Stunden braucht sie dazu? S. 24 Stunden.

L. Wenn du nun in einem Satze die beiden Fragen: warum und in wie viel Zeit bewegt sich die Erde, beantworten wolltest, wie würdest du dich ausdrücken? S. Die Erde bewegt sich um ihre Achse in 24 Stunden.

3. Richtung.

L. Wie heißen die zwei Veränderungen, die täglich dadurch geschehen, daß sich die Erde bewegt? S. Tag und Nacht.

L. Seht! welch eine weise Einrichtung der Vorsehung, die uns aber so gewöhnlich ist, daß wir nicht einmal daran denken. Dennoch hat sie ungemein wichtige Folgen. Die Tageszeit ist zur Thätigkeit und

Arbeitsamkeit bestimmt. Aber wozu die Nacht? S. Zum Schlafe und zur Ruhe.

L. Außerdem würden beide für uns nicht so wohlthätig werden können. Wenn man an einen Ort, der gerade nach Morgen liegt, reist, von welcher Gegend kommt man denn nothwendig her? S. Vom Abend.

L. Wenn wir nun aber durch den Ort, wohin wir wollen, durchreisen, uns einmal unterwegs umsehen, wohinwärts liegt er uns nun? S. Gegen Abend.

L. Wie geht das aber zu? Erst lag uns ja der Ort, wie denn? S. Gegen Morgen.

L. Wie aber nun? S. Gegen Abend.

L. Aber, wie sind wir denn gereist? S. Vom Abend gegen Morgen.

L. Wo geht denn des Morgens die Sonne auf? S. Gegen Morgen.

L. Aber wo geht sie unter? S. Gegen Abend.

L. Die Sonne bewegt sich nun nicht, was aber denn? S. Die Erde.

L. Wie muß das aber geschehen, wenn wir des Morgens die Sonne vor uns, des Abends hinter uns haben sollen? S. Vom Abend gegen Morgen.

L. Bemerkt nun in einem Satze, nicht allein, daß sich die Erde in 24 Stunden um ihre Achse, sondern auch, in welcher Richtung sie sich bewegt. S. Die Erde bewegt sich in 24 Stunden um ihre Achse vom Abend gegen Morgen.

4. Fortbewegung.

L. Worin haben ein Mühl- und Wagenrad, wenn sie gehen, mit einander Aehnlichkeit? S. Daß sie sich bewegen.

L. Und wie bewegen sich beide? S. Um sich selbst.

L. Bemerktest du nicht außerdem an dem Wagenrade, wenn es sich bewegt, noch einen Unterschied vom Mühlrade? S. Ja.

L. Was denn für einen? S. Das Wagenrad bewegt sich auch fort.

L. Gut. Was thut das Mühlrad immer nur? S. Es bewegt sich um sich selbst.

L. Wenn also das Mühlrad nur eine Art der Bewegung, nämlich um sich selbst, hat, was für eine muß das Wagenrad nothwendig haben? S. Eine doppelte.

L. Wenn nun die Erde dem Wagenrade darin ähnlich wäre, was würde man wohl sagen können, daß sie habe? S. Eine doppelte Bewegung.

L. Wie heißt die eine? S. Um sich selbst.

L. Die andere aber? S. Die Fortbewegung.

L. Drückt es noch allgemeiner aus. S. Die Erde bewegt sich nicht allein um sich selbst, sondern auch fort.

5. Jährliche Zeit.

L. Wie viel die Erde Zeit braucht, um sich einmal um sich selbst zu bewegen, wissen wir. Aber wie viel braucht sie, indem sie sich fortbewegt? S. —

L. Braucht denn ein Wagen, der eine Stunde weit fährt, also sich fortbewegt, mehr oder weniger Zeit, als ein Rad, das sich einmal herum bewegt? S. Mehr Zeit.

L. Wird also die Erde, wenn sie sich fortbewegt, mehr oder weniger als 24 Stunden brauchen, wo sie sich einmal um sich bewegt? S. Mehr Zeit.

L. So ist es auch. Sie braucht aber überhaupt

365 Tage. Wie kann man aber 365 Tage noch kürzer nennen? S. Ein Jahr.

L. Setzt nun auch die Zeit ihrer Fortbewegung hinzu und drückt es allgemein aus: S. Die Erde bewegt sich nicht allein um sich selbst, sondern auch in 365 Tagen oder in einem Jahre weiter fort.

6. Um die Sonne.

L. Wie heißt das Gestirn, um welches sich die Erde in einem Jahre bewegt? S. Die Sonne.

L. Ist denn die Sonne oder die Erde größer? S. Die Sonne.

L. Kann sich eine große um eine kleine, oder eine kleine um eine große Kugel bewegen? S. Eine kleine um eine große Kugel.

L. Da nun die Erde viel kleiner als die Sonne ist, was thut sie ohne Zweifel auch? S. Sie bewegt sich um die Sonne.

L. Wie würde dies nun allgemeiner ausgedrückt heißen? S. Die Erde bewegt sich in 365 Tagen oder in einem Jahre um die Sonne. *)

7. Schiefe Richtung.

L. Wenn ich einen Schubkarren mit beiden Händen so hielte, daß sie einander gerade gegenüber stünden, und nun in gerader Linie denselben fortbewegte, was für eine Richtung, eine krumme oder was sonst würde das Rad wohl nehmen? S. Eine gerade.

---

*) Die Erde bewegt sich um die Sonne in einem etwas oblongem Kreise, als um den Mittelpunkt ihres Lichts, ihrer klimatischen Wärme, mit ihrer gegen den Himmels-Nordpol, unter immer sich gleichbleibenden Winkel ($23\frac{1}{2}°$) geneigten, Achse, im Zeitraume eines Jahres.

L. Gesetzt aber, ich hielte mit der linken Hand eine Achse höher, mit der rechten die andere tiefer, in welcher Richtung müßte nothwendig dann der Schubkarren gehen? S. In einer krummen.

L. Nun aber hat unsere Erde wirklich zwei Achsen, wovon die südliche tiefer steht als die nördliche; in welcher Richtung wird sich mithin die Erde um die Sonne bewegen? S. In einer krummen.

L. Man kann auch sagen: schiefen. Kommt das etwa daher, weil die Erdachsen gleich oder wie sonst stehen? S. Ungleich.

L. Gut. In wie viel Zeit und um was sich die Erde bewegt, wissen wir schon. Nun können wir auch noch hinzusetzen, wie sie es thut. Versucht es doch. S. Die Erde bewegt sich in 365 Tagen oder in einem Jahre um die Sonne — in einer schiefen Richtung.

8. Jahreszeiten.

L. Was für eine Veränderung entsteht durch die tägliche Bewegung der Erde? S. Tag und Nacht.

L. Aber durch die Bewegung der Erde um die Sonne? S. Das Jahr.

L. Wie heißen die verschiedenen Zeiten des Jahres überhaupt? S. Jahreszeiten.

L. Wenn nun das Jahr überhaupt von der Bewegung der Erde um die Sonne abhängt, was wird außerdem nothwendig auch davon noch abhängen? S. Die Jahreszeiten.

L. Wodurch entstehen also die Jahreszeiten? S. Durch die schiefe Bewegung der Erde um die Sonne.

L. Bestimmt es nun genauer. S. Durch die

schiefe Bewegung der Erde um die Sonne entstehen die Jahreszeiten. *)

Fragen.

1. Wie bewegt sich also die Erde?
2. Um was bewegt sie sich?
3. Wie viel Zeit braucht sie zu ihrer Bewegung?
4. Welche Veränderungen erfolgen dadurch?

Vierter Abschnitt.

1. Schnelligkeit der Bewegung.

L. Eine Bewegung kann aber dem Grade nach verschieden seyn. Denkt an den Gang eines Greises und an den eines Schnellläufers; wie wird jener, wie dieser seyn? S. Jener langsam, dieser schnell.

L. Welche Art der Bewegung, die langsame oder schnelle, wird nun der Erde zukommen? S. Die schnelle.

L. Das könnt ihr freilich schon vermuthen. Ihr wißt, daß die Erde 5400 Meilen groß ist. Nun gut. Denkt aber nun einmal, daß ein so großer Körper doch nicht mehr als 24 Stunden braucht, um sich zu bewegen. Was könnt ihr wohl daraus schließen, wie sie sich bewegen muß? S. Sehr schnell.

---

*) Insbesondere auf folgende Weise. Wenn die Sonne auf ihrer scheinbaren Bahn aus der südlichen Halbkugel (s. Globus) herüber in die nördliche gehen will, so entsteht bei den Bewohnern der nördlichen (gemäßigten) Zone der Frühling (auf der südlichen Halbkugel der Herbst). Nun steigt die Sonne immer höher, ihre Mittagshöhe wächst, die Strahlen fallen weniger schief, die Wärme nimmt zu, die Tage werden immer länger und es ist Sommer. Nun kehrt die Sonne wieder zu dem Aequator zurück, ihre Mittagshöhe und Tageslänge wird wieder kleiner und die Strahlenwärmung geringer. Es ist Herbst. Nun geht die Sonne vom Aequator in die südliche Halbkugel über, ihre Mittagshöhe und die Tageslänge verkleinern sich, es ist Winter.

L. Noch mehr. Kann der schnellste Courier wohl in 10 Minuten 3 Stunden, in 1 Stunde 18 Stunden, in einem Tage 216 Stunden weit reiten? S. Unmöglich.

L. Aber bedenkt nur, wäre dies auch möglich, so würde ihn dennoch die Erde an Schnelligkeit übertreffen. Sie bewegt sich nämlich in einer Secunde 4 deutsche Meilen oder 8 Stunden, folglich in einer Stunde 28,800 Meilen. Wie würdest du nun auf die Frage, ob sich die Erde langsam bewege, antworten müssen? S. Nein, sehr schnell.

L. Wie weit in einer Secunde? S. 4 Meilen.

L. Wie läßt sich denn hieraus ein Satz bilden? S. Die Erde bewegt sich sehr schnell, in einer Secunde 4 Meilen.

2. Anziehende Kraft.

L. Wenn ich ein kleines Glas auf eine Kugel stellte, und letztere schnell herumdrehte, was würde mit jenem geschehen? S. Es würde herunterfallen.

L. Was ist also mit allen Dingen, die sich auf der Oberfläche einer bewegten Kugel befinden, nothwendig der Fall? S. Daß sie herunterfallen.

L. Die Erde ist, wie ihr wißt, eine Kugel, auf deren Oberfläche gar viele Dinge sind. Was sollte man nun wohl glauben, daß mit den Dingen, die auf der Oberfläche der Erde sind, geschehen müßte? S. Sie müßten herabfallen.

L. Allein es geschieht dennoch nicht. Es bleibt vielmehr alles auf der Erde, wie es ist. Häuser, Thürme u. dergl. stürzen nicht ein, sondern bleiben auf ihrem Orte. Woher kommt das? S. —

L. Seht! wie nennt man das, wovon etwas herrührt oder verursacht wird? Ursache.

L. Kann aber wohl etwas seyn, das nicht seine Ursache habe? S. Nein.

L. Was habt ihr jetzt behauptet? S. Daß nichts seyn kann, was nicht ꝛc.

L. (Der ein mit einem Magnet bestrichenes eisernes Stäbchen in der rechten Hand, in der andern aber eine Nadel hält.) Seht! was habe ich in der rechten Hand? S. Ein eisernes Stäbchen.

L. Aber in der linken? S. Eine Nadel.

L. Wenn ich nun die letztere an jenes halte, was geschieht, wie ihr seht? S. Die Nadel bleibt hängen.

L. Aber wenn ich nun den Stab drehe, fällt denn etwa die Nadel herunter? S. Nein.

L. Was geschieht denn? S. Sie bleibt hängen.

L. Aber sieh doch, ob dieselbe Nähnadel, die vorher hängen blieb, auch an dieser Stricknadel hängen bleibt? S. Nein, sie bleibt nicht hängen.

L. Was geschieht allemal, wenn sie daran gehalten wird? S. Sie fällt ab.

L. Liegt die Ursache davon in der Nähnadel? S. Nein.

L. Warum denn nicht? S. Weil sie vorher an dem Stäbchen hängen blieb.

L. Worin liegt aber denn die Ursache? S. In dem eisernen Stäbchen.

L. Nimm nun einmal die Nähnadel und bringe sie langsam an das Stäbchen, was fühlst du, daß das letztere thut? S. Daß es sie anzieht.

L. Es ist also eine Kraft darin, die man, wie denn nennen kann? S. Eine anziehende Kraft.

L. Und was wird mit den Dingen, die an solchen

Körpern von dieser Eigenschaft hängen, nicht geschehen? S. Sie werden nicht herabfallen.

L. Wenn nun in unserer Erde eine gleiche Kraft wie in dem Stäbchen wäre, was urtheilst du wohl, ob es auch so oder anders seyn würde? S. Es würde auch so seyn.

L. Und was wird dadurch mit den Dingen auf der Oberfläche nicht geschehen? S. Sie werden nicht herabfallen.

L. Was ist also in der Erde für eine Kraft, und was bewirkt dieselbe auf der Oberfläche der Erde? S. In der Erde ist eine anziehende Kraft, welche macht, daß die Dinge auf ihrer Oberfläche nicht herabfallen.

Anmerk. Der Lehrer kann hierbei, wenn er will, auf die im ganzen Weltall bewundernswürdig verbreitete, und den Weltkörpern selbst, z. B. der Sonne, den Planeten und Kometen beiwohnende Kraft der Anziehung (Attraction) hinweisen, durch welche der Zusammenhang des Ganzen besteht. Doch muß es mit möglichster Anschaulichkeit geschehen. Um die Anziehung der Erde zu beweisen, sage man etwa: Wenn ein Stein in die Höhe geworfen wird, so kommt er bis zu dem Punkte, wohin die Kraft des Wurfes reicht; dann aber fällt er, und zwar nicht in einer senkrechten, sondern etwas krummen Linie wieder auf die Erde herab. Das Letztere geschieht von der Attraction der Erde. Es wäre hier vielleicht der Ort, von Seiten des Lehrers an dieses erkennbare Wunder der Schöpfung, das den Verstand der tiefdenkendsten Männer, z. B. eines Newton u. a. in Erstaunen gesetzt hat, eine religiöse Ansicht anzuknüpfen.

3. Veränderung der Jahreszeiten a) überhaupt.

L. Um was bewegt sich in einem Jahre die Erde? S. Um die Sonne.

L. Was hast du behauptet? S. Daß sich die Erde in einem Jahre um die Sonne bewegt.

L. Wenn aber die Erde, wie wir wissen, sich in schiefer Richtung um die Sonne bewegt, ist sie derselben immer nahe oder immer fern, oder wie sonst noch? S. Bald nahe, bald fern.

L. Wenn man nahe am Ofen steht, was empfindet man? S. Wärme.

L. Auch dann, wenn du weit davon entfernt wärest? S. Nein.

L. Ist also die Empfindung der Wärme einerlei, man mag nahe oder entfernt seyn, oder wie ist sie sonst? S. Verschieden.

L. Urtheile nun selbst, was wird auch mit der Wärme, welche die Sonne der Erde mittheilt, geschehen, wenn diese der Sonne bald näher, bald entfernter ist? S. Sie wird sich verändern.

L. Wie nennt man aber solche Verschiedenheiten der Wärme in dem Jahre? S. Jahreszeiten.

L. Wie viel sind derselben? S. Vier.

L. Wie heißen sie? S. Frühling, Sommer, Herbst und Winter.

L. Bestimmt es nun im Allgemeinen, was hieraus folgt: S. Da die Erde der Sonne bald nahe, bald fern ist, so entstehen daraus verschiedene Veränderungen der Wärme, die man Jahreszeiten nennt, nämlich: Frühling, Sommer, Herbst und Winter.

Anmerk. Mittelst des Globus ließe sich dieser Gegenstand dadurch versinnlichen, daß man zeigt, wie die Ebene des Erdäquators gegen die der jährlichen Bahn um die Sonne, sich um $23\frac{1}{2}$ Grade neigt. Dadurch entsteht die Abwechslung der Jahreszeiten und in unsern Breitengraden die

fast um das Doppelte verschiedene Länge der Tage im Winter und im Sommer.

b) Insbesondere.

L. Wenn du am Fuße eines Berges, ein Schäfer aber auf der Spitze desselben stünde, wäre der unter dir, oder wie denn? S. Ueber mir.

L. Womit erwärmt denn die Sonne die Erde? S. Mit ihren Strahlen.

L. Wie steht wohl ein Stock in der Erde, der sich weder links noch rechts neigt? S. Gerade.

L. Wenn nun die Erde unter die Sonne zu stehen kommt, wie fallen wohl die Strahlen auf dieselbe? S. Gerade.

L. Wenn aber die Sonnenstrahlen gerade fallen, so wird die Erde am meisten erwärmt, welche Jahreszeit werden wir nun da haben? S. Sommer.

L. Wenn entsteht also der Sommer? S. Wenn die Erde unter der Sonne so steht, daß ihre Strahlen gerade auf sie fallen, dann haben wir Sommer und die größte Wärme.

L. Gut. Der Sommer beginnt den 21. Juni. Wenn du auf dem Forste eines Daches so herunter auf die Erde sähest, wie würde dir die Richtung davon vorkommen? S. Schief.

L. Siehe, so fallen auch die Sonnenstrahlen einmal auf die Erde, wie also? S. Schief.

L. Da aber nur gerade oder senkrechte Sonnenstrahlen volle Wärme geben, was geschieht nun, wenn sie schief fallen? S. Sie geben weniger Wärme.

L. Wie nennt man es aber sonst noch, wenn man weniger Wärme empfindet? S. Kälte.

L. Wie heißt aber die Jahreszeit, wo die Kälte herrschend ist? S. Winter.

L. Kannst du mir nun beschreiben, wie diese Jahreszeit entsteht? S. Der Winter entsteht, wenn die Erde so steht, daß die Sonnenstrahlen nur schief darauf fallen, und wir also weniger Wärme haben.

4. Ursachen.

L. Wenn die Sonnenstrahlen ganz gerade auf die Erde fallen, welche Jahreszeit ist dann? S. Sommer.

L. Und wenn sie ganz schief darauf fallen? S. Winter.

L. Wenn aber weder das eine noch das andere ist, so finden bei uns zwei Jahreszeiten statt, es ist entweder? S. Frühling.

L. Dieser beginnt den 22. März. Die Kälte verliert sich nach und nach, und die Wärme ist nicht allzugroß, also wie denn wohl? S. Mittelmäßig.

L. Und wie heißt die Jahreszeit, die mit dem Frühlinge die meiste Aehnlichkeit hat? S. Herbst.

L. Dieser beginnt bei uns mit dem 21. September. Könnt ihr mir es nun wohl beantworten, warum wir Jahreszeiten haben? S. Weil die Erde bei ihrer Bewegung um die Sonne derselben bald näher, bald entfernter ist.

5. Tageslänge.

L. Ist denn bei uns ein Tag im Jahre so lang als der andere? S. Nein.

L. Ist folglich die Tageslänge im Jahre einerlei oder wie sonst? S. Verschieden.

L. In welcher Jahreszeit sind sie länger? S. Im Sommer.

L. Wenn aber kürzer? S. Im Winter.

L. Wie denn wohl im Frühlinge und im Herbste? S. Mittelmäßig.

L. Auch dies hat seine besondern Ursachen. Wie heißt der Theil der Zeit, wo bei uns die Erde von der Sonne beschienen wird? S. Tag.

L. Wenn nun einmal die Erde gegen die Sonne so steht, daß sie länger als sonst von ihr beschienen werden kann, wie müssen da auch die Tage seyn? S. Länger.

L. Diese Jasreszeit, wo es so ist, heißt wie denn? S. Der Sommer.

L. Bestimme es nun selbst. S. Im Sommer sind die Tage am längsten, weil die Erde von der Sonne am längsten beschienen wird.

L. Im Sommer ist im Ganzen die Tageslänge 16 Stunden. Wenn nun aber einmal die Sonne nicht lange auf die Erde schiene, was könnte bei uns auch nicht lange seyn? S. Tag.

L. Wie würden sie wohl gegen den Sommer genannt werden müssen? S. Kurz.

L. Welche Jahreszeit meine ich? S. Den Winter.

L. Und wenn im Sommer die Tage ohngefähr 16 Stunden lang sind, wie lang können sie wohl im Winter, wo die Erde nur halb so lange von der Sonne beschienen wird, seyn? S. 8 Stunden.

L. Stünde endlich die Erde gegen die Sonne so, daß die Sonne sie zwar nicht allzulange, doch auch nicht zu kurz beleuchtete, so würde die Tageslänge

zwar nicht zu lang, aber auch nicht zu kurz, also wie denn seyn? S. Mittelmäßig.

L. Das ist nun der Fall in zwei Jahreszeiten, nämlich? S. Im Frühlinge und im Herbste.

L. Wie viel Stunden hat dann wohl der Tag? S. 12 Stunden.*)

L. Seht also. Durch die Bewegung der Erde wird zweierlei bewirkt. Wir haben nicht allein vier Jahreszeiten, sondern auch verschiedene Tageszeiten.

Anmerk. Es giebt nicht auf der ganzen Erde, wie bei uns, vier Jahreszeiten. In den Gegenden der Erde, die nahe am Nord- oder Südpole sind, finden nur zwei statt, nämlich Winter und Sommer. Eben so ists auch in den heißen Gegenden. Dort tritt nach einem heißen Sommer eine Regenzeit ein, worin sich starke Regengüsse ergießen, und die man Winter nennen kann.

Fünfter Abschnitt.

Globus.

(Aequator — Grade — Parallelen — Meridiane — Länge — Breite — Polarkreise — Eiszone — Verschiedenheit der Tage und Nächte.)

L. Wenn Jemand die Erde, die wir täglich vor Augen haben, abbilden wollte, wie könnte dir dies eigentlich scheinen? S. Unnöthig.

*) Der natürliche Tag oder derjenige, welcher in 24 Stunden getheilt wird, während sich die Erde ein Mal um ihre Achse dreht, ist an den meisten Orten und zu verschiedenen Zeiten ungleich groß. Die Länge desselben richtet sich nämlich nach dem Stande der Sonne und nach den Polhöhen der Orte. Für die Orte, die unter dem Aequator liegen und immer gleiche Sonnenhöhe haben, ist die Tageslänge stets 12 Stunden. An den zwischen dem Aequator und Polen liegenden Orten hingegen ist die Tageslänge veränderlich. Gleich ist sie von 12 Stunden zweimal, den 22. März und 23. September wo die

L. Warum wohl? S. Weil wir sie immer sehen.

L. Wenn du nun um unsre Stadt auf die größten Anhöhen gehest, wie viel Meilen kannst du ohngefähr im Umkreise sehen? S. 2 bis 3 Meilen.

L. Aber wie viel Meilen hat denn die Erde? S. 5400 Meilen.

L. Siehst du denn da die ganze Erde, oder was sonst nur davon? S. Einen Theil.

L. Wie nennt man das innere Bild der Seele, das man von einer Sache hat, und das von vorstellen abgeleitet wird? S. Vorstellung.

L. Wie heißt ein Buch von mehreren Theilen, woran kein Theil fehlt, oder wo sie voll sind? S. Vollständig.

L. Würdest du nun wohl eine vollständige Vorstellung von der Erde haben, wenn du etwa die Gegend um Leipzig oder Dresden sähest? S. Nein.

L. Was ist also die Absicht, warum man die Erde abbildet, etwa daß man sie nur einem Theile nach kennen lernt? S. Nein.

L. Also warum denn? S. Daß man sie ganz kennen lernt, oder sich vollständig vorstellen kann.

L. Wofür hieltest du aber eine viereckigte Abbildung von der Erde, für richtig oder? S. Für falsch.

L. Warum denn wohl? S. Weil die Erde rund ist.

L. Eine solche Abbildung der Erde, in Gestalt einer Kugel, nennt man mit einem andern Worte auch Globus. Da aber das Wort Globus selbst eine Kugel bedeutet, so würde man statt dessen noch besser sagen können Erdkugel.

Sonne im Aequator ist; größer als 12 Stunden, wenn jene in die nördliche Halbkugel aufsteigt, kleiner als 12 Stunden dagegen, wenn sie in die südliche Halbkugel tritt.

L. Was ist der Globus also? S. Der Globus ist eine Abbildung der Erde und dient dazu, daß wir uns eine desto genauere Vorstellung von der Erde machen können.

Anmerk. Der Lehrer zeige nun bei dieser Gelegenheit seinen Schülern einen, wenn auch noch so kleinen, Globus vor, der freilich in keiner guten Schule fehlen sollte.

1. Aequator — Grade.

L. Auf der Oberfläche einer solchen Erdkugel sieht man zuerst das, was das feste Land umgiebt, nämlich? S. Das Meer.

L. Was ragt denn über die Erde hervor? S. Berge.

L. Was fließt durch die Länder ins Meer? S. Die Flüsse.

L. Außerdem sieht man noch die Namen von den größern Aufenthaltsörtern der Menschen, wie heißen sie? S. Städte.

L. Sage mir nun überhaupt, was man auf dem Globus verzeichnet findet? S. Meere, Flüsse, Berge, Städte.

L. Außerdem findet man noch andere Zeichen darauf, die zwar nicht auf der Erde wirklich sind, aber doch dazu dienen, uns manche Dinge zu erklären. So ist in der Mitte der Erdkugel ein etwas breiterer Strich, der seine eigene Bedeutung hat. L. Theiler nennt man jenen Strich auf der Mitte der Erdkugel; warum wohl? S. Weil dadurch die Erde in zwei Theile getheilt wird.

Anmerk. Man nennt diese Linie auch den Gleicher oder auch mit einem fremden Worte den Aequator, welches alles ein und dasselbe bedeutet.

L. Wie würdest du wohl den Theil der Erdkugel, der nach Norden gerichtet ist, nennen? S. Den nördlichen.

L. Den aber, der nach Süden zu steht, wie denn? S. Den südlichen.

L. In wie viel Theile theilt also der Aequator die ganze Erdkugel? S. In zwei.

L. Wie heißen sie aber? S. Der nördliche und südliche.

L. So wie man eine Elle in 4 Viertel theilt, so theilt man jeden Zirkel oder Kreis in 360 Theile. Da nun der Aequator auch ein Kreis ist, in wie viel Theile wird man ihn wohl theilen? S. Auch in 360 Theile.

L. Gut. Einen solchen Theil aber nennt man einen Grad. Wenn ich nun, statt zu sagen, der Aequator hat 360 Theile, mich anders ausdrücken wollte, wie könnte ich sagen? S. Der Aequator hat 360 Grade.

L. Aber jeder Grad hat 15 Meilen. Du wirst nun leicht die Antworten der Fragen, in wie viel Theile theilt der Aequator die Erde? wie heißen sie? wie wird er eingetheilt? wie nennt man die Theile? was enthält jeder Theil? zu einem Satze verbinden können. S. Der Aequator theilt die Erde in 2 Theile, in den nördlichen und südlichen; er wird in 360 Grade eingetheilt, wovon jeder Grad 15 Meilen enthält.

2. Parallelen — Meridiane.

L. Solche Kreise, wie der Aequator, sind noch mehrere gegen Norden und gegen Süden. Diese Kreise heißen Parallelen. Sie heißen darum so, weil sie mit dem Aequator in gleicher Richtung oder parallel laufen. Was sind also Parallelen? S. Solche

Kreise von Norden nach Süden, die wie der Aequator laufen.

L. Seht noch einmal auf die Kugel. Da sind auch noch andere Kreise von Norden nach Süden gezeichnet, die ebenfalls rund um die Kugel gehen. Wenn ich nun eine Linie von der linken zur rechten Hand, und dann wieder von oben herunter zöge, was würde wohl auf einem gewissen Punkte damit geschehen? S. Sie würden sich durchkreuzen.

L. Was kannst du nun vermuthen, da der Aequator ein von Abend nach Morgen gehender Kreis ist, der von einem andern von Norden nach Süden gehenden durchschnitten wird, ob es eben so oder anders sey? S. Es ist eben so.

L. Diese Kreise aber, die den Aequator durchschneiden, nennt man Mittagskreise. Was sind also Mittagskreise? S. Solche Kreise, die den Aequator von Norden nach Süden durchschneiden.

L. Aber warum heißen sie wohl so? Seht, die Oerter welche von Süden nach Norden auf einem und demselben Mittagskreise oder Meridiane liegen, haben einerlei Mittag und einerlei Zeit. Kannst du hiernach die Mittagskreise bestimmen? S. Mittagskreise oder Meridiane sind Zirkel, welche den Aequator von Norden nach Süden durchschneiden und dazu dienen, die Mittagszeit verschiedener Oerter dadurch zu erfahren.

3. Länge und Breite.

L. Nimm ein Quartblatt Papier. Ziehe von der rechten zur linken Hand etwa zwölf die Seite ausfüllende Linien. S. (Thut es.)

L. Nun lege das Lineal so vor dich, daß du von oben herunter querdurch auch so viel Linien ziehen kannst. Ist es geschehen? S. Ja.

L. Nun schreibe an jeder Seite, von oben herunter, dann von der linken nach der rechten Hand, also querüber, die Zahlen 1 bis 12. S. (Thut dies ebenfalls.)

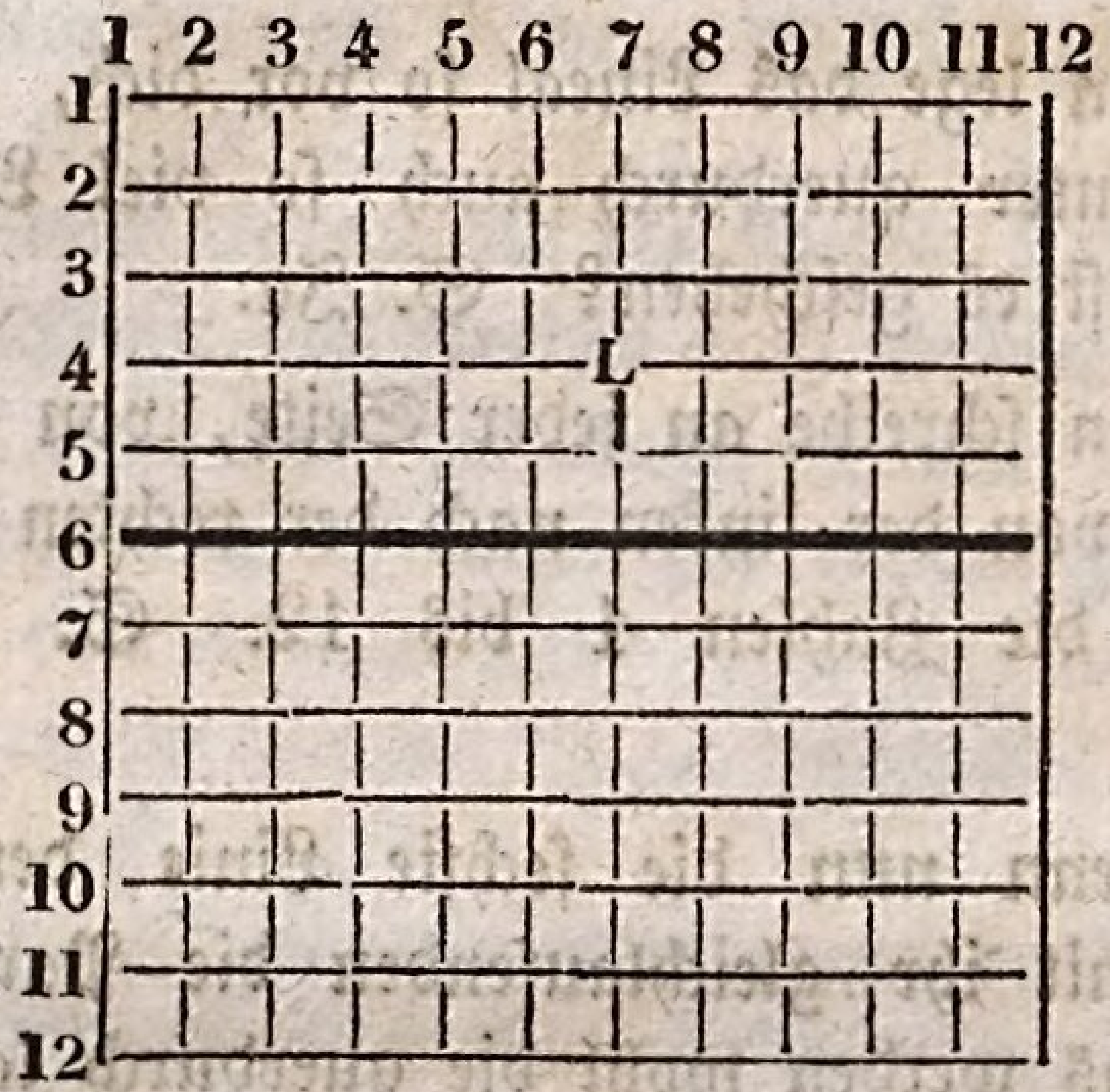
L. Wenn nun die sechste Linie den Aequator und die mit ihr gleichlaufenden die Parallelen vorstellen; was werden wohl die querdurch laufenden Linien bedeuten? S. Die Mittagskreise.

L. Wie heißen sie noch außerdem? S. Meridiane.

L. Richtig. Diese Linien sind nicht umsonst da. Jene des Aequators vom Abend gegen Morgen bestimmen die Länge, die Meridiane oder die von Norden gegen Süden gehenden Linien die Breite eines Orts. Sage mir nun, was kann man durch die Parallelen und Meridiane überhaupt erfahren? S. Die Länge und Breite eines Orts.

L. Das heißt aber so viel: man kann an dem einen erfahren, wie weit der Länge nach, d. h. vom Abend gegen Morgen, ein Ort auf der Erde liegt; an dem andern hingegen sieht man, wie weit ein Ort gegen Süden oder Norden liegt, d. h. unter welcher Breite er sich befindet.

L. Bestimmt es nun im Allgemeinen, wozu die Linien des Aequators und die Meridiane bestimmt sind, und was man dadurch erfahren kann? S. Die Linien des Aequators und die Meridiane sind dazu bestimmt, daß man dadurch die Länge und Breite eines Orts erfahren kann.



L. Versucht es nun selbst und schreibt auf eine Linie der Länge (oder von der linken zur rechten Hand) den Buchstaben L (er soll Leipzig bedeuten). Auf was für einen Grad der Länge habt ihr ihn geschrieben? S. Auf den 4ten.

L. Nun werdet ihr finden, wenn ihr oben hin nach Norden seht, ob er auf dem nämlichen Grade der Breite stehe oder nicht? S. Nein.

L. Auf was für einem denn? S. Auf dem 7ten.

L. Gut. Wenn ich euch nun fragte, auf welchem Grade der Länge und Breite liegt also Leipzig, wie würdet ihr wohl richtig und genau antworten? S. Leipzig liegt auf dem 4ten Grade der Länge und auf dem 7ten der Breite.

Anmerk. Der Lehrer kann außerdem den Zöglingen noch eine genau gezeichnete Karte, worauf die Grade angegeben sind, vorzeigen und etwa so sagen: Seht, wo ihr am Rande eure linke und rechte Hand hinlegt, oder vom Abend gegen Morgen, da sind die Linien, welche die Länge bedeuten. Diese haben Zahlen, welche die Grade der Länge anzeigen. Diejenigen aber, welche gerade vor euch hinauf querdurch und nach Norden gehen, heißen die Grade der Breite.

4. Fortsetzung. a) Nördliche und b) südliche Breite.

L. Wie heißen die Kreise oder Ringe, die auf der Erdkugel von Norden nach Süden gezogen sind? S. Mittagskreise oder Meridiane.

L. Gut. Quer durch dieselben geht, wie ihr seht, ein ähnlicher Ring von Messing (Zinn.) Dieser heißt auch Meridian. An demselben sind mit Zahlen die Grade der Breite, d. h. um wie viel höher nach Norden oder tiefer nach Süden ein Ort liegt, bezeichnet. Was kann ich also, wenn ich zwei oder mehrere Oerter darunter rücke, damit finden? S. Unter welchem Grade der Breite sie liegen.

L. Gut. Dies wollen wir nun versuchen. Sucht mir die drei Städte: Paris, Petersburg und Madrid auf der Erdkugel auf. — Nun rückt Paris unter den Meridian. S. (Thun es.)

L. Wenn ihr genau darnach seht, wie werdet ihr sagen müssen, daß es liege? S. Paris liegt unter dem 48¾. Grade der Breite.

L. Allein diese Antwort ist noch nicht bestimmt genug. Da der Aequator die Halbkugel in zwei Theile, in die nördliche und südliche, theilt, Paris aber in der obern liegt, wie wird man vollständiger sagen müssen? S. Paris liegt unter dem 48¾. Grade nördlicher Breite.

L. Eben so verfahrt mit Petersburg. Wer kann mir über die Lage desselben eine schnelle Antwort geben? S. (Mehrere zugleich.) Petersburg liegt unter dem 60sten Grade nördlicher Breite.

L. Wo liegt endlich Madrid? S. Madrid liegt unter dem 40sten Grade nördlicher Breite.

L. Von Europa gehen wir auf der Erdkugel ge-

rade nach Süden. Dort ist ein Erdtheil, dessen Spitze über den Aequator reicht, also südlich geht. Wie glaubt ihr wohl, daß man hier die Breite nennen müsse? S. Südliche.

L. Gut. Nehmt also nun die Spitze von Afrika oder das Vorgebirge der guten Hoffnung, bringt sie unter den Meridian und sagt mir, unter welchem Grade der Breite es liege? S. Das Vorgebirge der guten Hoffnung liegt unter dem 35. Grade südlicher Breite.

Anmerk. Jedem Lehrer wird von selbst die Nothwendigkeit, noch mehrere Uebungen der Art anzustellen, um seinen Schülern zur Fertigkeit hierin zu verhelfen, einleuchten. Der Verfasser aber begnügt sich damit, sie angedeutet zu haben.

L. Nun wollen wir auch die Grade der Länge verschiedener Oerter aufzufinden suchen. Auf dem Aequator sind die Grade verzeichnet. Der erste Grad fängt von der Insel Ferro an. Nun nehme ich Paris und sehe von seiner Lage herunter bis auf den Aequator. Welchen Grad habe ich nun? S. Den 20sten.

L. Wie wirst du nun auf die Frage, wie liegt Paris, antworten? S. Paris liegt unter dem 20sten Grade der Länge.

L. Nun sucht mir auch Berlin. S. Berlin liegt unter dem 31sten Grade der Länge.

L. Gut. Aber Moskau? S. Moskau liegt unter dem 55sten Grade der Länge.

L. So wie man nun Länge und Breite einzeln an einem Orte aufsuchen und bestimmen kann, so kann es auch mit beiden zugleich geschehen. Wie heißt die Hauptstadt des türkischen Reichs? S. Constantinopel.

L. Sucht nun Länge und Breite und bestimmt beides davon. S. (Nach einigen Augenblicken.) Constantinopel liegt unter dem 4½. Grade der Länge und unter dem 41sten Grade nördlicher Breite.

5. Pole.

L. Wenn man von dem Aequator an aufwärts nördlich geht, so kommt man zuletzt auf einen Punkt, wo die Erdkugel gleichsam endigt, oder auf einen Endpunkt, wie heißt der wohl? S. Pol.

L. Da nun nach Norden und Süden zwei solche Punkte sind, so giebt es nothwendig auch wie viel Pole? S. Zwei Pole.

L. Wie wird der nach Norden gehende Punkt insbesondere heißen? S. Nordpol.

L. Der nach Süden stehende aber? S. Südpol.

L. Was versteht man also unter dem Pole? S. **Den äußersten Punkt der Erde, der entweder nach Norden oder Süden steht und darum der Nordpol oder Südpol heißt.**

a) Unveränderlichkeit.

L. (Der eine Erdkugel an beiden Polen hält, zugleich aber auch die Kugel dreht.) Was geschieht jetzt mit der Kugel? S. Sie dreht sich.

L. Seht, jetzt ist Europa oben, (dreht nun wieder) nun aber ist es, wo denn? S. Unten.

L. Jetzt ist Amerika unten, wo nun? S. Oben.

L. Wenn aber ein Erdtheil auf der Erdkugel bald unten bald oben ist, was muß wohl mit letzterer immer geschehen? S. Sie muß sich bewegen.

L. Was für eine Wirkung entsteht also dadurch,

daß die Erde sich bewegt? S. Daß ein Land oder ein Ort bald oben oder unten ist.

L. Ist dies aber nur mit einigen Ländern, oder mit was sonst der Fall? S. Mit allen.

L. Aber nun gebt genau acht. Während ich drehe, behalten wohl die Pole ihre Lage oder behalten sie dieselbe nicht? S. Sie behalten sie.

L. Thun das auch die Länder und Oerter der Erde, oder wodurch unterscheiden sie sich? S. Sie verändern ihre Lage.

L. Fasset das Vorige nun zusammen. S. Alle Länder und Oerter der Erde verändern durch die Bewegung derselben immer ihre Lage, aber die Pole behalten immer dieselbe.

b) Entfernung derselben.

L. Hast du schon einmal mitten in einem Zirkel ein Zeichen gesehen? S. Ja.

L. Was war es denn? S. Ein Punkt.

L. Der Punkt soll den Pol bedeuten; der Kreis aber, der ihn einschließt, den Aequator.

L. Steht nun der Kreis, der oben den Pol einschließt, demselben näher als der unten, oder wie sonst? S. Einerlei.

L. Was können wir wohl von den Polen behaupten, wie werden beide von dem Aequator stehen müssen? S. Gleich weit entfernt.

L. Aber wir müssen auch wissen, wie weit sie entfernt sind. Wie viel Grade hat die Erde im Umfange? S. 360 Grade.

L. Wie viel Grade ist die Hälfte? S. 180 Grade.

L. Da nun der Aequator diese wieder theilt, so

ist auch jeder Pol die Hälfte der Grade vom Aequator entfernt, also wie viel Grade? S. 90 Grade.

L. Wie und wie viel Grade sind also die Pole vom Aequator entfernt? S. Die Pole sind gleich weit vom Aequator, nämlich 90 Grade entfernt.

L. Wenn die Sonne nicht hoch steht, wirft sie ihre Strahlen gerade oder schief? S. Schief.

L. Wenn nun die Erde nur durch die gerade fallenden Strahlen der Sonne erwärmt wird, was kann wohl nicht geschehen, wenn sie schief fallen? S. Sie kann nicht erwärmt werden.

L. Wie nennt man es, wo alle Wärme fehlt? S. Kalt. *)

*) Um die Pole ist alles wie erstorben. Aller unsäglichen Mühe und Anstrengung ungeachtet ist es den Menschen nicht gelungen, an den eigentlichen Endpunkt der Erde zu kommen. Nur dem englischen Schiffskapitain Philipps gelang es, 9½ Grade gegen den Nordpol vorzudringen. Er war aber immer noch 142 deutsche Meilen von dem Polpunkte entfernt. In der neuesten Zeit ist bekanntlich der berühmte Seefahrer Roß bis zum 84sten Grade und 15′ nördlicher Breite vorgedrungen. Gegen den Südpol, wo die Kälte noch fürchterlicher ist, gelang es dem Seefahrer Cook nur ein Mal, 19 Grade weiter zu kommen. Wahrscheinlich sind um den Nordpol in einer Entfernung von 300 Meilen kreisförmige Eisflächen. Im Sommer schwimmen meilengroße und thurmhohe Eisinseln, die den kühnsten Seefahrer sogleich einschließen und mit Grausen erfüllen, herum. Man hat an 200 und vom Umfange mehrerer Meilen gesehen, die 100 Fuß über das Wasser hervorragten. Es ist furchtbar, wenn solche Massen zusammenstoßen. Oft sieht man zwischen den großen Eismassen Feuer emporlodern, das sich durch das heftige Reiben des Eises mit dem Treibholze entzündet. Oft stürzen solche ungeheure Massen unter ihrer eigenen Last zusammen, schlagen mit einem fürchterlichen dem Donner ähnlichen Krachen herab, und erschüttern das Meer mit solcher Gewalt, daß auch Kähne in einer beträchtlichen Entfernung davon umschlagen. Nur Seehunde und andere Robben, die im Sommer auf den Eisfeldern ruhen, und einige Vögel, die sich im Winter wieder entfernen, sind hier zu finden.

L. Da nun dies an den Polen der Fall ist, was läßt sich davon wohl überhaupt behaupten? S. Da an den Polen die Sonne nicht hoch steht und ihre Strahlen schief auf die Erde wirft, so muß es an den Polen kalt seyn.

6. Polarkreise.

L. Wenn ich mit einem Zirkel auf einer Kugel oben und unten einen Kreis um einen Punkt machte, wie viel Kreise hätte ich dann? S. Zwei.

L. Wenn nun jeder Punkt einen Pol vorstellte, welchen Namen würde ich diesen Kreisen geben müssen? S. Polarkreise.

L. Auf der Erdkugel könnt ihr dies deutlich sehen. Oben gegen Norden und unten gegen Süden ist einer. Folglich werdet ihr beide noch genauer bezeichnen können, wie denn? S. Es sind auf der Erdkugel zwei Polarkreise, der nördliche und südliche.

L. Wie würdet ihr wohl auf die Frage, sind die Polarkreise dem Pole oder dem Aequator am nächsten, antworten? S. Dem Pole.

L. Das ist nun auch der Fall. Und zwar sind sie von demselben nur $23\frac{1}{2}$ Grad entfernt. Aber wird denn ihre Entfernung vom Aequator auch nur so groß seyn? S. Nein.

L. Wie also denn? S. Größer.

L. Und zwar beinahe um dreimal oder $66\frac{1}{2}$ Grad. Bestimmt mir nun, was Polarkreise sind, welche besondere Beinamen sie führen und wie weit sie vom Pole und Aequator entfernt sind. S. Die Polarkreise umgeben den Pol und sind von demselben $23\frac{1}{2}$ Grad entfernt. Es

giebt einen nördlichen und südlichen. Vom Aequator sind beide 66½ Grad entfernt.

Anmerk. Die Bewohner der Erde, welche zwischen dem Parallelkreise und dem Pole leben, sehen die Sonne einen oder mehrere Tage im Jahre nicht auf- und eben so nicht untergehen.

7. Eiszone.

L. Wie nennt man das, was zwischen 2 Dingen ohne Gegenstände sich befindet? S. Raum.

L. Vom Polpunkte bis zum Polarkreise ist nun ein solcher Raum. Man nennt ihn die Eiszone oder den kalten Erdgürtel. Warum wohl? S. Weil es dort sehr kalt ist.

L. Aber bei uns ist es ja auch einmal kalt, wenn denn? S. Im Winter.

L. Wenn ist es aber dagegen mittelmäßig oder gar heiß? S. Im Frühlinge und Sommer.

L. Warum kann man also den Theil, den wir bewohnen, nicht Eiszone nennen? S. Weil es nicht immer kalt ist.

L. Was läßt sich folglich von dem Theile der Erde behaupten, den man Eiszone nennt? S. Daß es sehr kalt seyn muß.

L. Haben wir denn regelmäßig durch alle Jahreszeiten bei uns Schnee? S. Nein.

L. Wenn denn nur? S. Im Winter.

L. Wie kann es eben darum auch nicht immer bei uns seyn? S. Kalt.

L. Wie urtheilst du nun, daß es seyn werde in den Gegenden des Polarkreises, wo stets Schnee und Eis zu finden ist? S. Es wird immer kalt seyn.

L. Sage nun allgemeiner, wodurch unterscheidet

sich die Eiszone oder der kalte Erdgürtel von den andern Gegenden der Erde? S. Die Eiszone oder der kalte Erdgürtel unterscheidet sich dadurch von andern Gegenden der Erde, weil es dort immer kalt ist.

8. Länge der Tage und Nächte.

L. Wenn die Sonne einmal da, wo sie regelmäßig scheinen sollte, nicht schiene, würden wir dann Tag haben? S. Nein.

L. Was denn sonst? S. Nacht.

L. Nun seht, das ist der Fall in jenen Gegenden. Was thut die Sonne einmal nicht? S. Sie scheint nicht.

L. Wie würde es dir vorkommen, wenn einmal die Sonne eine Woche lang nicht schiene, mithin immer Nacht wäre? S. Wunderbar.

L. Nun denke, in jenen Gegenden ist es 4 Wochen, vom 6. December bis 6. Januar immerwährend Nacht. Wie scheint dir dies noch mehr? S. Wunderbarer.

L. Und doch ist es natürlich. (Der Lehrer nimmt die Erdkugel, hält sie mit dem Nordpol gegen die Schüler, an die südliche Seite des Aequators aber einen Bleistift.) Weißt du wohl, was ich hierher halte? S. Nein.

L. Warum nicht? Deine neben mir stehenden Mitschüler wissen es ja; wie kommt das? S. Weil sie es sehen.

L. Wenn nun die Sonne einmal auf dieser Seite des Aequators, wo ich jetzt die Hand halte, schiene, was würden die Bewohner des Nordpols wohl nicht können? S. Sie sehen.

L. Was für eine Zeit tritt aber ein, wenn das Sonnenlicht verschwunden ist? S. Nacht.

L. Nun steht die Sonne jährlich einmal auf jeder Seite des Aequators. Wenn sie nun auf der nördlichen Hälfte scheint, wo wird sie dann unmöglich sichtbar seyn? S. Auf dem Südpole.

L. So wie es aber vorher auf der nördlichen Hälfte der Fall war, so wird es auch wo noch der Fall seyn? S. Auf der südlichen.

L. Aber in der andern Hälfte des Jahres, nämlich vom 6. Juni bis 6. Juli. Wenn nun aber einmal an einem Pole die Sonne gar nicht scheint, also Nacht ist; was wird sie wohl auf der entgegengesetzten Seite thun? S. Sie wird scheinen.

L. Und was wird folglich dort für eine Zeit seyn? S. Tag.

L. Wenn es nun immer Tag seyn sollte, was dürfte Abends nicht geschehen? S. Sie dürfte nicht untergehen.

L. Da nun aber, wie du gehört hast, an jedem Pole 4 Wochen Tag ist, was kannst du natürlich von der Sonne dann vermuthen? S. Daß sie nicht untergeht.

L. Wie lange denn? S. 4 Wochen.

L. Aber ihr werdet noch mehr erstaunen, wenn ich euch sage, daß am weitesten nach dem Polpunkte ein Fleck der Erde ist, wo der Tag ein halbes Jahr oder 6 Monate, und folglich auch eben so lange die Nacht dauert. Wenn ist bei uns der Anfang des Winters? S. Im December.

L. Aber der des Sommers? S. Im Juni.

L. Gerade so lange, nämlich vom December bis

zum Juni dauert dort ein Tag. Wenn wird nun wohl die Nacht seyn? S. Vom Juni bis December.

Sechster Abschnitt.

1. Zonen.

L. Wie heißt der Kreis, welcher den Pol umschließt? S. Polarkreis.

L. Richtig. Weiter herunter, nach dem Aequator zu, ist ein viel größerer. Man erkennt ihn daran, daß die Sonne, wenn sie darauf gekommen ist, wieder zurückkehrt oder sich wendet. Daher nennt man ihn, wie denn wohl? S. Wendekreis.

L. Getroffen. Der Polarkreis und Wendekreis aber schließen eine Fläche Erdstrich, die man Zone oder Erdgürtel nennt, ein. Wie hieß die Zone am Polarzirkel? S. Eiszone.

L. Was nicht ganz kalt ist, nennt man wie? S. Mittelmäßig.

L. Wie wird man nun den zwischen dem Polarzirkel und Wendekreise liegenden Erdstrich, wo es weniger kalt ist, nennen können? S. Den gemäßigten oder die gemäßigte Zone.

L. Kannst du bestimmen, wo man die kalte Zone findet? S. Zwischen dem Pole und Polarkreise.

L. Wo die gemäßigte? S. Zwischen dem Polar- und Wendekreise.

L. Was sehr warm ist, nennt man? S. Heiß.

L. Wenn es nun eine kalte Zone giebt, was wirst du vermuthen, daß es noch gäbe? S. Eine heiße Zone.

L. Diese findet man von einem Wendekreise bis

zum andern. In der Mitte geht durch sie ein Kreis, wie heißt er? S. Der Aequator.

L. Was versteht man nun unter der heißen Zone? S. Die heiße Zone ist von den beiden Wendekreisen eingeschlossen und durch den Aequator getheilt.

L. Wie viel Erdstriche oder Zonen rechnet man also überhaupt? S. Drei.

L. Wie heißen sie? S. Die kalte, gemäßigte und heiße Zone.

L. Weil aber die Erde zwei Pole, also auch zwei kalte Zonen, durch die Wendekreise zwei gemäßigte Zonen und eine heiße Zone hat, so kann man überhaupt wie viel Zonen annehmen? S. Fünf.

L. Ist es denn bei uns allzu kalt, oder allzu heiß? S. Nein.

L. Wie denn? S. Mittelmäßig.

L. In welcher Zone wird also unser Land und größtentheils der Erdtheil liegen, den wir bewohnen? S. In der gemäßigten.

L. Wie viel Jahreszeiten haben wir denn? S. Vier.

L. Da man nun weiß, daß dies nur der Fall in den Ländern ist, die zwischen den Wendekreisen liegen, was läßt sich daraus in Absicht unserer Lage schließen? S. Daß wir uns in der gemäßigten Zone befinden.

L. Ganz anders ist es in der heißen Zone. Dort giebt es nur zwei Jahreszeiten, eine nasse und eine trockene; so wie in der kalten Zone nur Winter und Sommer. Was kannst du nun von der heißen und kalten Zone behaupten? S. Daß sie nur zwei Jahreszeiten haben.

L. Warum lassen im Winter die Gärtner ausländische Pflanzen nicht im Freien? S. Weil sie sonst erfrieren würden.

L. Aber es bleiben doch manche Pflanzen im Freien, und was geschieht dennoch nicht? S. Sie erfrieren nicht.

L. Was müssen diese wohl ertragen können? S. Die Kälte.

L. Aber werden wohl manche Pflanzen von uns in der heißen Zone fortkommen? S. Nein.

L. Warum denn nicht? S. Weil sie die Hitze nicht ertragen können.

L. Die Beschaffenheit der Wärme und Kälte in einem Lande nennt man Klima. Wie wirst du nun die Frage, warum die Pflanzen nicht überall fortkommen, beantworten? S. Weil sie das Klima nicht ertragen können.

L. In der heißen Zone leben daher die Menschen größtentheils vom Weizen, in der gemäßigten vom Roggen, in der kalten vom Hafer. Eben so haben die kalten Zonen ihre eigenen Thiere und Pflanzen. Könnten wohl Bären und Rennthiere in heißen Zonen leben? S. Nein.

L. Warum nicht? S. Weil sie so warme Felle haben.

L. Sie leben daher in welcher Zone? S. In der kalten.

L. Aber Affen, Tiger, Elephanten? S. In der heißen.

L. Wenn dir aufgetragen würde, Moose, Wintergrün ꝛc. und dann wieder Pfeffer, Zuckerrohr, Palmen zu verpflanzen; in welche Zone würdest du jenes bringen? S. In die kalte.

L. Warum wohl? S. Weil es Kälte ertragen kann.

L. Aber diese? S. In die heiße.

L. Und warum? S. Weil diese die Hitze ertragen können.

L. Hat denn also jede Zone dieselben Thiere und Pflanzen, welche die andere hat? S. Nein.

L. Was läßt sich also behaupten, daß jede habe? S. Ihre besondern.

L. Du wirst dies nun leicht in einem Satze ausdrücken können; wie denn? S. Jede Zone hat ihre eigenen Thiere und Pflanzen.

2. Sonnenwende.

L. Betrachtet noch einmal die Erdkugel. Seht diesen schlangenförmigen Kreis, der sich darum windet und in einer vierfachen Veränderung erscheint. Hier erhebt er sich über den Aequator, dann geht er herauf bis zu diesem Zirkel, welcher wie denn genannt wird? S. Der Wendekreis.

L. Nun berührt er wieder den Aequator und geht herab bis zu diesem Kreise, welcher heißt? S. Der Wendekreis.

L. Zweimal also, auf der nördlichen und südlichen Seite des Aequators, berührt er den Wendekreis; zweimal geht er über den Aequator. Weil sich nun in dieser Gestalt die Sonne jährlich um die Erde zu bewegen scheint, so hat man den genannten Kreis Sonnenbahn, oder Ekliptik genannt, obgleich eigentlich die Erde es ist, die sich um die Sonne bewegt. Was nennt man also Sonnenbahn oder Ekliptik? S. Den Kreis, der von der nördlichen zur südlichen Seite zweimal durch den Aequator geht, und zweimal bis an die Wendekreise kommt.

L. Hat die Sonne über dem Aequator auf der nördlichen Halbkugel den höchsten Punkt am Wende-

zirkel erreicht, so wendet sie sich wieder; daher heißt dieser Punkt wie denn wohl? S. Sonnenwende.

L. Dies geschieht gerade den 21. Juni. Weil nun bei uns der Sommer zu der Zeit anfängt, so nennt man diesen Punkt auch noch? S. Sommerpunkt.

L. Warum denn? S. Weil der Sommer, wenn die Sonne da steht, bei uns anfängt.

L. Was thut also die Sonne, wenn sie am Wendezirkel den höchsten Punkt erreicht hat? S. Sie wendet sich.

L. Wie nennt man dies? S. Sonnenwende.

L. Wie noch? S. Sommerpunkt.

L. Wie läßt sich dies in einen Satz vereinigen? S. Wenn die Sonne über den Aequator am Wendezirkel den höchsten Punkt erreicht hat, so wendet sie sich wieder. Dies nennt man Sonnenwende oder Sommerpunkt.

3. Frühlings- und Herbstpunkt.

L. Hat hingegen die Sonne unter dem Aequator auf der südlichen Halbkugel am Wendezirkel den höchsten Punkt erreicht, so wendet sie sich. Dies geschieht den 21. December. Was für eine Jahreszeit ist dann bei uns? S. Winter.

L. Da nun auf der nördlichen Seite die Sommersonnenwende ist, was wird wohl auf der südlichen Seite für uns seyn? S. Wintersonnenwende.

L. Es giebt also jährlich wie viel Sonnenwenden? S. Zwei.

L. Wie heißt die auf der nördlichen Seite? S. Sommersonnenwende.

L. Die aber auf der südlichen? S. Wintersonnenwende.

L. Welches sind die Tage des Jahres, wo sich die Sonne darauf befindet? S. Der 21. Juni und 21. December.

L. Nun seht noch einmal die Erdkugel genau an. Da seht ihr hier, daß links die Sonnenbahn wohin fällt? S. Auf den Aequator.

L. Und wo fällt sie hier rechts hin? S. Auch auf den Aequator.

L. Wie vielmal steht mithin jährlich die Sonne auf dem Aequator? S. Zweimal.

L. Wenn dies ist, so ist bei uns Tag und Nacht gleich, und zwar den 20. März und 22. September. Steht die Sonne auf dem Aequator rechts, so haben wir Frühling, links hingegen Herbst. Wie könnte man daher wohl jenen Punkt nennen? S. Den Frühlings- und Herbstpunkt.

4. Sternbilder.

L. Wißt ihr noch, wie viel Veränderungen die Sonne auf ihrer Bahn macht? S. Vier.

L. Wenn man nun jeden Haupttheil wieder in 3 Theile eintheilt, aus wie viel Theilen würde nun die ganze Sonnenbahn bestehen? S. Aus zwölf.

L. Aber jeder dieser Theile hat sein eignes Bild. An diesen Zeichen erkennt man, auf welchem Theile der Bahn die Sonne steht. Da nun das Jahr gerade 12 Monate hat, so wird die Sonne nothwendig monatlich vor wie viel solcher Bilder zu stehen kommen? S. Vor eins.

L. Mithin in 3 Monaten vor wie viel? S. Vor drei.

L. Wie heißt die erste Jahreszeit? S. Frühling.

L. Da steht die Sonne den 20. März im Widder (♈), den 20. April im Stier (♉), den 21. Mai in der Zwillingen (♊).

L. Vor wie viel Sternbildern geht also die Sonne im Frühlinge vorbei? S. Vor drei.

L. Wie heißen sie? S. (Nennt sie.)

L. Was folgt nach dem Frühlinge? S. Der Sommer.

L. Da steht den 21. Juni die Sonne im Krebs (♋), den 22. Juli im Löwen (♌), in der Jungfrau (♍) den 23. August. Wiederholt es. S. (Thun es.)

L. Nun kommt der Herbst. Den 23. September steht die Sonne in der Wage (♎), den 23. October im Scorpion (♏), den 22. November im Schützen (♐). Wiederholt es. S. (Thun es.)

L. Im Winter steht die Sonne den 21. December im Steinbocke (♑), im Wassermanne (♒) den 19. Januar, den 18. Februar in den Fischen (♓). Wiederholt nun die sämmtlichen Himmelszeichen der Reihe nach. S. (Thun es.)

L. Aber was heißt das, die Sonne steht in dem oder jenem Zeichen? Seht, gesetzt ich wäre in einem runden Saale, worin in der Mitte ein runder Tisch mit einer Lampe stünde, die den ganzen Saal erleuchtete. An den Wänden wären 12 große Bilder. Wenn ich nun um den Tisch herumgehe, wie viel Bilder werde ich wohl nach und nach zu sehen bekommen? S. Zwölf.

L. Wie viel aber auf einmal? S. Eins.

L. Was bleibt auf dem Tische unverändert stehen? S. Die Lampe.

L. Wenn es nun scheint, als ob die Lampe bald dies bald jenes Bild erleuchtete, woher kommt das? S. Weil ich bald dieses bald jenes Bild ansehe?

L. Wenn nun der Saal mit den Bildern den Himmelsraum, die Lampe die Sonne, der um den Tisch gehende die Erde vorstellt, was werden wir von der Erde aus jeden Monat zu sehen bekommen? S. Ein anderes Sternbild.

L. Wie wird es uns aber vorkommen, ob die Erde oder die Sonne davor stünde? S. Die Sonne.

L. Was heißt es also wohl, wenn man sagt, die Sonne ist in dieses oder jenes Zeichen getreten? S. Von der Erde aus steht die Sonne in diesem oder jenem Sternbilde.

Anmerk. Woher rühren aber die verschiedenen Namen dieser Sternbilder? In der ältesten Zeit legte man einer Anzahl von Gestirnen gewisse Namen und Gestalten bei, die sich auf den Ackerbau und die Viehzucht bezogen. Man fing aber das Jahr, nicht wie wir im Winter, sondern im Frühlinge an. Die Sterne, wo zu der Zeit die Sonne stand, nannte man den Widder oder das Lamm, einmal, weil im Frühlinge die meisten Lämmer geworfen werden, dann auch, weil damals der größte Reichthum der Völker in ihren Heerden bestand. Aus diesem Grunde nannte man auch das zweite Sternbild des Frühlings, den Stier und die zwei Ziegen, welches letztere aber nachher von den Griechen in die Söhne Jupiters, Kastor und Pollux, woraus der Name Zwillinge entstand, verwandelt wurde. Weil aber die Sonne im Sommer, wenn sie den nördlichen Wendekreis erreicht hat, wieder zurück geht, so nannte man die Gestirne, vor denen sie zu der Zeit steht, den Krebs. Warum wohl? Im Juli, wo die Sonne am heißesten scheint, heißt das hinter ihr stehende Sternbild der Löwe; so wie der August, als Erntemonat unter dem Bilde der Jungfrau oder einer jungen

Schnitterin mit einem Bündel Aehren vorgestellt wurde. Kommt die Sonne auf den Aequator, und wird dadurch Tag und Nacht gleich, so steht die Sonne im Bilde der Waage; und da wegen der abwechselnden Witterung im October allerlei Krankheiten zu entstehen pflegen; so nannte man das Bild, wo die Sonne steht, den Scorpion. Als Zeichen der Jagd im November wurde das Sternbild des Schützen angenommen. Weil nun die Sonne am niedrigsten steht, und wieder anfängt nach Norden hinauf zu steigen, so gab man der Sonne im December das Sternbild des Steinbocks. In dem Lande, wo man diese Sternbilder einführte, trat in dem Januar die Regenzeit ein; daher bezeichnete man das Gestirn durch eine Figur mit einem Wasserkruge, den sie ausgießt, und die man den Wassermann nennt; so wie der Februar, als Zeichen des Fischfanges, unter dem Bilde der Fische dargestellt wurde.

Uebersicht.

Eine Abbildung der Erde, die man Globus oder Erdkugel nennt, dient dazu, eine genauere Vorstellung von der Erde zu erlangen. Man findet darauf Meere, Flüsse, Berge, Städte und andere Zeichen verzeichnet. Der Aequator, der die Erde in den nördlichen und südlichen Theil theilt, wird in 360 Grade eingetheilt, wovon jeder 15 Meilen groß ist. Die mit ihm gleich laufenden Linien, die man auch Parallelen nennt, zeigen die Grade der Länge an. Die Meridiane, oder die Kreise, die den Aequator von Norden nach Süden durchschneiden, dienen dazu, die Mittagszeit verschiedener Oerter zu bestimmen und die Breite der Oerter zu erfahren. Pole nennt man die äußersten Punkte auf der nördlichen und südlichen Seite, die nie ihre Lage verändern und 90 Grade vom Aequator entfernt

sind. Die Polarkreise, welche den Pol umgeben, sind 23 und einen halben Grad davon, vom Aequator aber 66 und einen halben Grad entfernt. In der Eiszone, die vom Pole bis zum Polarkreise geht, herrscht eine immerwährende Kälte. Den Zwischenraum zwischen dem Polarzirkel und Wendekreise nennt man die gemäßigte Zone. Was die zwei Wendekreise, durch deren Mitte der Aequator geht, einschließen, heißt die heiße Zone. Jede Zone hat ihre eigenen Thiere und Pflanzen. Die Sonnenbahn oder Ekliptik ist diejenige Linie auf dem Globus, auf welcher die Sonne scheinbar sich bewegt. Die Sonnenwende ist derjenige Punkt auf dem Wendekreise, wovon sich die Sonne nach dem Aequator wendet, und die auf der nördlichen die Sommer-Sonnenwende, auf der südlichen aber Winter-Sonnenwende heißt. Die Sterne, um welche sich die Sonnenbahn herum windet, hat man unter verschiedenen Bildern, die man die zwölf Himmelszeichen oder den Thierkreis nennt, vorgestellt.

V. Beschaffenheit der Erde.

Erster Abschnitt.

a) Erdarten.

L. Wie heißt das, was an einer Sache nicht das Ganze, sondern nur etwas davon ausmacht? S. Ein Theil.

L. Wie heißt aber ein Theil besonders darum, weil das Ganze mit durch ihn besteht? S. Bestandtheil.

L. Was nicht von einerlei Art ist, nennt man? S. Verschieden.

L. Wenn nun die Bestandtheile der Erde nicht einerlei sind, was wird man davon sagen können? S. Daß sie verschieden sind.

L. In was für einen allgemeinen Satz läßt sich dies ausdrücken? S. Die Bestandtheile der Erde sind verschieden.

L. Was braucht der Töpfer gemeiniglich zu seiner Arbeit? S. Thon.

L. Gehört der Thon zu den Metallen? S. Nein.

L. Wozu also wohl? S. Zur Erde.

L. Was hast du von dem Thone behauptet? S. Daß er zur Erde gehört.

L. Von welcher Farbe ist er gemeiniglich? S. Von weißer Farbe.

L. Was pflegt man in manchen Gegenden, außer Holz und Stroh, zum Brennen zu gebrauchen? S. Torf. *)

L. Wenn nun Jemand den Torf für Holz ausgäbe, wofür müßtest du die Behauptung halten? S. Für falsch.

L. Wenn es aber kein Holz ist, was ist es denn? S. Erde.

L. Was für eine Farbe hat aber er? S. Eine schwarze.

---

*) Der Torf besteht aus verwesten Wurzeln mehrerer Sumpfgewächse, welche oft zum Theil von Erdharz durchdrungen sind. Er läßt sich wie die Steinkohlen verkohlen, und so zu verschiedenem Gebrauche geschickter machen. Das meiste Torfland ist feucht und sumpfig; jedoch giebt es auch alte mehr ausgetrocknete Torflagen, oft hoch über dem Wasser und mitten unter andern Erdschichten von verschiedenen Materien.

L. Wie viel Erdarten hast du nun kennen lernen? S. Zwei.

L. Wie heißen sie? S. Thon und Torf.

L. Wozu braucht man den Thon? S. Zu Gefäßen.

L. Den Torf aber? S. Zum Brennen.

L. Wenn ich dich nun fragte, ist denn Thon und Torf in Ansehung des Gebrauchs einerlei? wie würdest du antworten müssen? S. Nein.

L. Wie denn? S. Verschieden.

L. Drücke es allgemeiner aus. S. Der Gebrauch des Thons und des Torfs ist verschieden.

L. Wodurch aber sind beide noch verschieden? S. Durch die Farbe.

L. Was streuet man in die Stube oder auf beschriebenes Papier? S. Sand.

L. Woher kommt der Sand? S. Aus den Bergen.

L. Wovon ist er folglich auch ein Theil? S. Von der Erde.

L. Du hast nun wie viel Erdarten kennen lernen? S. Drei.

L. Wie heißen sie? S. Thon, Torf und Sand.

L. Womit werden die Dächer, außer Stroh, Schindeln und Schiefer, noch gedeckt? S. Mit Ziegeln.

L. Woraus werden diese verfertigt? S. Aus Lehm.

L. Wo findet man den Lehm? S. In Gruben (in der Erde.)

L. Nenne mir nun diese dir bekannten Erdarten. S. Thon, Torf, Sand und Lehm.

L. Was hast du nun hieraus gelernt? S. Es giebt verschiedene Erdarten.

Erdschichten.

L. Wenn du einmal in einem tiefen Hohlwege auf die Wände Acht gabest, waren sie alle mit einer Erdart, mit Lehm oder Sand oder Thon ausgefüllt? S. Nein.

L. Wie denn? S. Mit mehrern Erdarten.

L. Sage mir, wie nennt man es, wenn mehrere Bündel Getreide so über einander liegen, daß man jedes von dem andern unterscheiden kann? S. Schichten.

L. Wenn nun die Erdarten auch so über einander liegen, daß man jede von der andern leicht unterscheidet, was läßt sich davon allgemein behaupten? S. Die Erdarten liegen schichtweise über einander.

L. Kann man wohl auf der Oberfläche der Erde schon die verschiedenen Erdarten sehen? S. Nein.

L. Was hat man folglich wohl gethan? S. Man hat nachgegraben.

L. Wenn man einen Brunnen gräbt, so kann man schon mehrere Erdarten unterscheiden. (In Amsterdam fand man in einer Tiefe von 230 Fuß die Erdschichten so: Dammerde, Torf, weicher Thon, Sand, Dammerde, Thonerde, Sand, trockne Erde, Morast, Sand mit Thon, Sand mit Seemuscheln.) *)

---

*) Gräbt man auf der Oberfläche der Erde irgend wo ein, so findet man übereinander liegende Schichten von Erd= und Steinarten; gemeiniglich oben grobe oder Dammerde, eine Mischung von verfaulten vegetabilischen und thierischen Körpern. Bisweilen liegt aber auch diese Erde ziemlich tief unter andern Schichten. Sind diese Schichten so entstanden, so muß man schließen, daß das trockene Land mehrmals mit Wasser überdeckt gewesen ist. Wahrscheinlich sind diese Erdarten durch äußere Ursachen, Regen, Ueberschwemmungen u. s. w. über und neben einander in Schichten gekommen, worin wir sie noch finden.

b) Berge.

L. In welcher Absicht besteigt man denn bisweilen einen Thurm oder ein anderes hohes Gebäude? S. Um sich umzusehen.

L. Wohin könntest du noch in der nämlichen Absicht steigen? S. Auf einen Berg.

L. Thürme giebts nun überall. Aber warum reisen denn manche Menschen oft Meilen weit nach einem Berge; ist an diesem vielleicht etwas, was an jenen nicht ist, und was denn? S. Weil sie viel höher sind.

L. Der menschliche Forschungsgeist hat auch dies genau untersucht. Die kleinsten uns bekannten Berge in Thüringen, der Inselsberg und Schneekopf, sind über 2000 Fuß; über 3000 Fuß hat der Vesuv in Neapel, der Fichtelberg in Franken und der Brocken am Harz; beinahe 5000 Fuß ist die Schneekoppe auf dem Riesengebirge; über 9000 Fuß hat der Aetna in Sicilien; über 14000 Fuß der Montblanc in Savoyen in Italien, der größte in Europa; der Chimborasso in Amerika aber über 19000 Fuß. Später ist der Gipfel des Gebirges Imaus oder Mustag in der Tartarei in Asien von dem Englischen Geographen Webb gemessen und 27000 Fuß hoch gefunden worden. Nun werdet ihr mir wohl die Höhe der höchsten und der kleinsten angeführten Berge angeben können? S. (Thun es.) *)

*) Um die Höhe der Berge zu erfahren, hat man auch den Barometer angewandt. Wodurch geschieht dies? Man weiß, daß nur der Theil der Atmosphäre über dem Barometer zunächst auf das Quecksilber drückt, also es steigend macht. Je höher man aber nach oben in die verdünnte Luft steigt, desto mehr hört der Druck auf, das Quecksilber aber fällt. Die eiskalte Luft ist nun 10458 Mal leichter, als das Quecksilber im Barometer. Steigt man nun mit dem Barometer da, wo

L. Wie steht gemeiniglich eine Windmühle, wo nichts dabei ist? S. Einzeln.

L. Sind aber die meisten Häuser einer Stadt durch einen Zwischenraum getrennt, oder wie stehen sie? S. Sie hängen zusammen.

L. Dies ist auch der Fall mit den Bergen. Sie stehen nicht einzeln, sondern hängen zusammen. Drücke dies einmal allgemein aus. S. Die Berge stehen nicht einzeln, sondern hängen mit einander zusammen.

1. Bergketten.

L. Wie heißt das, was zur Befestigung an einem Wagen nothwendig ist? S. Eine Kette.

L. Wie heißen aber die einzelnen Theile derselben? S. Glieder.

L. Gesetzt nun, du hättest einige Glieder derselben, wirst du das eine Kette nennen können? S. Nein.

L. Warum denn nicht? S. Weil sie nicht zusammenhängen.

L. Wenn also etwas den Namen einer Kette haben soll, was ist dazu nothwendig? S. Daß es zusammenhängt.

L. Hat denn ein Schmidt, der ein Glied zu einer Kette verfertigt, auch schon die ganze Kette fertig? S. Nein.

L. Wie nennt man folglich ein Glied noch nicht? S. Eine Kette.

L. Was wird er noch dazu verfertigen müssen? S. Mehrere.

---

er 28 Zoll steht, bis dahin, wo er auf 26 Zoll fällt, so drückt eine 2mal 10458 Zoll kürzere Luftsäule auf das Quecksilber als vorher, und man muß daher auch 201916 Zoll, d. i. 1743 Fuß hoch gestiegen seyn.

L. Kann also eine Bergkette aus einem Berge bestehen, oder woraus wird sie bestehen müssen? S. Aus mehrern Bergen.

L. Was ist also eine Bergkette? S. Eine Bergkette ist eine aus mehrern Bergen bestehende Reihe von Bergen.

2. Die vorzüglichsten.

L. Wir wollen die merkwürdigsten solcher Bergketten kennen lernen. Wie heißt der Erdtheil, der uns von Europa aus gegen Morgen liegt? S. Asien.

L. Aber der Erdtheil, den wir bewohnen, heißt? S. Europa.

L. Zwischen Europa und Asien nun ist ein solches zusammenhängendes Gebirge, das Uralgebirge. Wie heißt und welche Lage hat also jenes Gebirge? S. Das Uralgebirge liegt zwischen Europa und Asien.

L. Gut. Nun wenden wir uns etwas mehr südlich. Dort ist ein Meer, das nach der bei uns gewöhnlichen Trauerfarbe heißt, wie denn? S. Das schwarze Meer.

L. Dazu rechnen wir noch das caspische. Zwischen diesen beiden Meeren nun ist noch eine Bergkette, der Caucasus. Auch dieses bestimme. S. Zwischen dem schwarzen und caspischen Meere liegt eine Bergkette, der Caucasus.

L. Beantworte mir nun die Fragen, wie viel solcher Gebirge, die man Bergketten nennt, hat Asien? S. Zwei.

L. Wie heißen sie? S. Das Uralgebirge und der Caucasus.

L. Wo liegt das Uralgebirge? S. Zwischen Asien und Europa.

L. Wie aber der Caucasus? S. Zwischen dem schwarzen und caspischen Meere.

L. Wie heißt der Erdtheil von Europa gegen Abend? S. Amerika.

L. Man theilt es vornämlich in zwei Theile. Den nach Süden nennt man, wie denn? S. Südamerika.

L. Den aber nach Norden? S. Nordamerika.

L. Durch beide aber geht eine Bergkette, die man Cordilleras nennt. Wo giebt es außer Asien noch Bergketten? S. In Amerika.

L. Wie heißen sie? S. Die Cordilleras.

L. Gerade von Europa gegen Mittag liegt ein anderer Erdtheil, dazwischen ein Meer liegt, das darum einen besondern Namen führt, wie wohl? S. Das mittelländische.

L. Aber wie heißt der Erdtheil, der von Europa gerade über südlich liegt? S. Afrika.

L. Wie nennt man denn eine Sammlung von Landcharten überhaupt? S. Atlas.

L. Eben so heißt auch das Gebirge. Nun sage mir noch den Namen einer Gebirgskette und wo sie liegt? S. In Afrika liegt ein Gebirge, welches der Atlas genannt wird.

L. Europa wird aber in mehrere Länder getheilt; wie heißt das Land, wo die Römer so mächtig waren? S. Italien.

L. Woher kamen die Völker, die ganz Europa mit Krieg überschwemmten? S. Aus Frankreich.

L. Und wie heißt das Land, das durch seine schönen Gegenden und Berge so berühmt ist? S. Die Schweiz.

L. Von welchem Lande aus wurde Amerika entdeckt? S. Von Spanien.

L. Nun seht. Jedes dieser Länder hat besondere Bergketten. Von der Schweiz, als dem höchsten Lande, ziehen sich Gebirge sowohl nach Italien als nach Frankreich, die unter dem Namen der Alpen bekannt sind. Spanien wird von Frankreich durch eine Bergkette, die Pyrenäen, getrennt. Wiederholt es. S. (Thun es.)

3. Gebirge. a) Urgebirge.

L. Giebt es wohl mehrere oder nur eine Art Steine oder Bäume oder Pflanzen? S. Mehrere Arten.

L. Kannst du vermuthen, daß in der ganzen Natur etwas nur einmal da sey? S. Nein.

L. Sage mir nun, wenn es mehrere Arten Bäume, Pflanzen und Steine giebt, was wirst du ebenfalls von den Bergen vermuthen? S. Daß es mehrere Arten gäbe.

L. Weißt du, was unter dem Fleische am menschlichen Körper ist und denselben zusammenhält? S. Die Knochen.

L. Wozu dienen also wohl die Knochen am menschlichen Leibe? S. Um ihn zusammen zu halten.

L. So muß man auch die Berge ansehen. Sie sind gleichsam das Knochengerippe des ganzen Erdkörpers.

L. Die höchsten Gebirge heißen Urgebirge. Da sie aber unter denen, die wir haben kennen lernen, unter die vorzüglichsten gehören, in welche Classe werden wir sie wohl rechnen müssen? S. In die erste.

L. Kannst du dieses allgemeiner sagen? S. Die Urgebirge gehören in die erste Classe.

L. Wofür würdest du wohl einen Ort, wo Bäume

und Blumen stünden und Obst gefunden würde, halten? S. Für einen Garten.

L. Wie nennt man aber das, woran man eine Sache von einer andern unterscheidet? S. Merkmal.

L. Werden denn die Steine auf den Ebenen oder wo sonst gebrochen? S. In den Bergen.

L. Was findet man also wohl in allen Bergen? S. Steine.

L. Giebt es denn nur in Gärten oder auch noch in Feldern und Wiesen Blumen? S. Auch in Feldern und Wiesen.

L. Gesetzt nun ich zeigte dir eine Kornblume, wo würdest du glauben daß sie her sey? S. Vom Felde.

L. Was könntest du also, sobald du die Blume sähest, auch wissen? S. Wo sie her ist.

L. So ist es mit den Bergen. Sähest du ein Gebirge, dessen Spitze aus Granit, Serpentinstein oder Porphyr bestünde, so würdest du es unter die Urgebirge zählen müssen. Was sind also Urgebirge und woraus bestehen sie? S. Die Urgebirge gehören zur ersten Classe und bestehen aus Granit, Serpentinstein, oder Porphyr.

b) Flötz- und c) angeschwemmte Gebirge.

L. Die zweite Classe der Gebirge, die nicht zugleich mit den Urgebirgen entstanden sind, heißen Flötze. Setzt man den Namen Gebirge hinzu, so heißt es wie? S. Flötzgebirge.

L. Hier findet man häufig Produkte des Thier- und Pflanzenreichs, Schnecken und Muscheln, die versteinert sind. Woran erkennt man also die Flötzgebirge? S. (Wiederholt es.)

L. Wenn sind sie entstanden? S. Nach den Urgebirgen. *)

L. Wenn du auf das Ufer eines Flusses, besonders nach einer Ueberschwemmung, Acht hattest, so wirst du etwas in Menge haben liegen sehen, was denn? S. Sand.

L. Wie ist er denn dahin gekommen? S. Durch Ueberschwemmung.

L. Würde er sich vermindern, wenn öftere Ueberschwemmungen wären? S. Nein.

L. Was denn? S. Vermehren.

L. Und wenn Niemand etwas davon wegnähme, so würde etwas mit ihm geschehen? S. Er würde sich anhäufen.

L. Aber was glaubst du wohl, wenn das mit den Flüssen geschieht, wird das mit dem Meere weniger geschehen? S. Nein.

L. Wie denn? S. Weit mehr.

L. Warum denn? S. Weil es weit größer ist.

L. Gut. Durch das Meer ist also eine dritte Art Gebirge entstanden, die, weil sie durch Ueberschwemmung herrühren, angeschwemmte Gebirge heißen. Was findet man immer an den Ufern der Flüsse, wo kein Wasser ist? S. Sand

L. Wenn nun die angeschwemmten Gebirge durch das Wasser entstanden sind, werden sie wohl Schiefer oder Kalk, oder was sonst enthalten? S. Sand.

---

*) Wenn die Flötzgebirge mit den Urgebirgen zusammen treffen, so sind sie immer von den letztern bedeckt, ein deutlicher Beweis, daß sie spätern Ursprungs sind. Sie bestehen am häufigsten aus Kalkstein, Steinkohlen, Steinsalz, Gyps, Sandstein ꝛc. Außerdem eine Menge von Versteinerungen und Abdrücke von Seeprodukten. Sehr merkwürdig ist es, daß man in Flötzgebirgen der nördlichen Länder Produkte der südlichen Länder, aber nicht umgekehrt, findet.

L. Dieser Sand aber ist nach und nach zu Stein geworden. Und so wie es in den Flötzgebirgen versteinerte Muscheln und Schnecken giebt, so findet man auch in diesen Gebirgen ganze Baustämme, Abdrücke von Fischen, Knochen und Gerippe von Landthieren, die nicht mehr vorhanden sind.

L. Wie viel Arten der Gebirge giebt es also? S. Drei.

L. Wie heißen sie? S. Urgebirge, Flötzgebirge und angeschwemmte Gebirge.

L. Wodurch unterscheiden sie sich? S. Die Urgebirge bestehen aus Granit und Serpentinstein; die Flötzgebirge und angeschwemmten Gebirge aber enthalten versteinerte Schnecken und Muscheln, und Abdrücke von Fischen und Landthieren, die nicht mehr vorhanden sind. *)

4. Klima der Berge.

L. Wenn du an einem heißen Sommertage erst in einem engen Thale, dann wieder auf einem Berge bist, wie wird es dort und wie hier seyn? S. Dort wird es warm, hier kalt seyn.

L. Wird sich dies vermehren, wenn der Berg immer höher ist, oder vermindern? S. Vermehren.

L. Was wird man also auf einem Berge, je höher man steigt, nothwendig empfinden? S. Daß es immer kälter wird.

*) Die aufgeschwemmten Gebirge, aus Sandstein und Mergel bestehend, enthalten keine Seeprodukte, aber Abdrücke von Pflanzen, auch Knochen der Landthiere, ganze Baustämme, die wie braune Kohle aussehen. Außerdem in den nördlichen Gegenden Thierprodukte von südlichen Thieren, Elephanten-, Nashorn- und Büffelknochen. Im Jahre 1832 wurden unweit des Dorfes Granaw bei Zeitz, in einer Lehmgrube fünf Nashornzähne, meist mit noch völliger Glasur, gefunden.

L. Drücke es nun allgemein aus, wie die Luft auf hohen Bergen seyn wird. S. Die Luft ist auf hohen Bergen sehr kalt.

L. Auf welchen Flecken der Erde konnten auch keine Thiere leben und keine Pflanzen wachsen? S. In der Eiszone.

L. Da nun auf den höchsten Bergen eben die Luftbeschaffenheit ist, was läßt sich wohl davon behaupten? S. Daß ebenfalls auf den höchsten Bergen weder Thiere leben, noch Pflanzen wachsen können.

L. In der höchsten Gegend hoher Berge hört endlich das Leben der Thier- und Pflanzenwelt auf. Was geschieht im Frühlinge bei uns mit dem Schnee? S. Er schmilzt.

L. Kommt das von der Kälte oder wovon sonst her? S. Von der Wärme.

L. Wenn nun aber auf hohen Bergen nichts als Kälte herrscht, was wird auch mit dem Schnee nicht geschehen? S. Er wird nicht schmelzen.

L. Wenn aber bei dem Hinaufsteigen auf die Berge die Kälte immer zunimmt, was wird geschehen, wenn man wieder herab steigt? S. Sie wird abnehmen.

L. Wenn nun in der Gegend des Berges, wo es sehr kalt ist, gar nichts wächst, was wird da seyn, wo es nicht mehr so kalt ist? S. Es wird etwas wachsen.*)

*) Man hat auch das Wachsthum der Pflanzen auf den Bergen nach der Verschiedenheit der Höhe zu bestimmen gesucht. Ein Naturforscher (Buch) fand in Norwegen in der Breite von 70° das Wachsthum der Bäume in dem Verhältniß:

Gränze der Fichte	730	Fuß,
= = Birke	1483	=
= = Heidelbeere	1980	=
= = Zwergbirke	2576	=
Schneegränze	3300	=

L. Wo werden Bäume und Pflanzen größer, wo es warm oder wo es kalt ist? S. Wo es warm ist.

L. Wie werden sie also seyn, wo es kalt ist? S. Klein.

L. Wie nennt man im Walde das, woraus noch Bäume wachsen können? S. Gesträuche.

L. Seht! eben diese wachsen auch auf hohen Bergen. Wenn aber oben nur Gesträuche wachsen, was wird unten, wo es weniger kalt ist, der Fall seyn? S. Es werden Bäume wachsen.

L. Und zwar wächst hier Nadelholz, Tannen und Fichten. Aber weiter unten hört endlich die Kälte ganz auf; wie wird es nun? S. Warm.

L. Sage mir, warum manche Pflanzen und Gewächse in Gewächshäuser und Mistbeete gebracht werden? S. Damit sie nicht erfrieren.

L. Was können sie an jenen Orten viel besser? S. Wachsen.

L. Was wirst du nun vermuthen, wenn ich dir sage, daß es in den Thälern der Schweiz viel wärmer als auf den Bergen sey, daß seyn werde? S. Viele Pflanzen wachsen.

L. So ist es auch, da giebt es schöne Wiesen, Getreidefelder, Obst und Weinstöcke, die mit einander abwechseln.

L. Wiederholt mir nun, was ihr von der Beschaffenheit der Berge gemerkt habt? S. (Thun es.)

Auf den Alpen hingegen von 45° bis 46° wächst

Wein	. . . .	2432 Fuß,
Nußbaum	. . . .	3564 =
Kirschbaum	. . . . . .	4164 =
Buche	. . . .	4815 =
Alpenrose	. . . . . .	6840 =
Schneegränze	. . . .	8540 =

Zweiter Abschnitt.

1. Nutzen der Berge.

L. Wie nennt man das, was uns Nutzen bringt? S. Nützlich.

L. Aus dem Vorigen wirst du schon wissen, was sich von den Bergen behaupten läßt? S. Die Berge sind nützlich.

L. Wie müßtest du aber die Frage, was gewähren uns die Berge? beantworten? S. Nutzen.

L. Wenn du nun sprächest, die Berge sind nützlich — dein Mitschüler aber, die Berge gewähren uns Nutzen — hättet ihr beide etwas ganz anderes, oder was sonst gesagt? S. Einerlei.

L. Einen gemeinschaftlichen Nutzen, als Getränke, haben z. B. Wein und Wasser. Wenn du aber daran dächtest, daß letzteres auch zum Kochen der Speisen, zum Waschen, zum Mahlen u. a. dient, was würdest du ihm zuschreiben müssen? S. Daß es einen vielfachen Nutzen habe.

L. Wenn nun die Berge in Ansehung des Nutzens dem Wasser ähnlich sind, was wird sich allgemein von denselben behaupten lassen? S. Die Berge haben einen vielfachen Nutzen.

2. Quellen.

L. Wie heißt der erste Anfang eines Baches? S. Eine Quelle.

L. Wo meinst du, daß sie entstehen? S. In den Bergen.

L. Was behauptest du jetzt von den Quellen? S. Daß sie aus den Bergen entspringen.

L. Woher kömmt es aber, daß das Wasser in den Flüssen bisweilen größer ist, als sonst? S. Von dem Regen.

L. Wie werden aber im Sommer die Flüsse, wenn es lange nicht geregnet hat? S. Klein.

L. Aber trocknen sie denn jemals gänzlich aus? S. Nein.

L. Woher kommt nun das wenige Wasser in den Flüssen, wenn es lange nicht geregnet hat? S. Von dem Regen.

L. Richtig. Es sammelt sich nämlich darin das Regenwasser, fällt in verschiedenen Gängen und Richtungen herab und sucht endlich einen Ausweg. Dieser heißt die Quelle. Kannst du mir nun sagen, woher und wodurch die Quellen entstehen? S. Die Quellen entstehen durch den Regen, der sich in den Bergen sammelt und in verschied'enen Richtungen hervorquillt. *)

---

*) Die Quellen, die sich durch Niederschlag aus der Atmosphäre (Regen, Schnee, Thau u. a.) bilden und meist auf Bergen sammeln, kommen als kleine Bäche an's Tageslicht. Einen Hauptzufluß erhalten die Quellen von den Schneebergen. Merkwürdig ist die Erscheinung der sogenannten intermittirenden, d. i. solcher Quellen, die einmal fließen, aufhören und wieder anfangen. In der Nähe des Hekla sind mehrere heiße Quellen, deren eine 100 Fuß hoch springt, die vom unterirdischen Feuer herrühren. Eine besondere Art von Quellen, die in neuer Zeit viel Aufmerksamkeit erregt und durch Versuche sich nützlich bewährt haben, sind die Artesischen Brunnen. Sie sind ungefähr das, was unsere Springbrunnen sind, nur daß bei jenen das in der Tiefe der Erde eingesperrte Wasser durch die Natur oder durch Kunst in einer Röhre hervorspringt. Ein natürlicher Artesischer Brunnen, der 6 Fuß hoch Waßer treibt, findet sich bei Artois; so wie sich auch in Griechenland viele dergleichen finden sollen. Besonders häufig sind sie in thonigem Boden, wo das Wasser keinen andern Ausweg findet. Es giebt auch Mineralsalz-Quellen u. s. w.

Entstehung.

L. Aber oft regnet es im Sommer bei heißer und dürrer Witterung lange nicht, was kann also nicht allein an der Fortdauer der Quellen Schuld seyn? S. Der Regen.

L. Was würde sonst bei großer Dürre gewiß mit den Quellen geschehen? S. Sie würden vertrocknen.

L. Werden die Quellen also allein durch den Regen, oder noch durch etwas anderes erhalten? S. Durch etwas anderes.

L. Was schwebt in der Luft über uns und wird vom Winde getragen? S. Die Wolken.

L. Wie werden unsere Kleider oft, wenn wir im Nebel gehen? S. Naß.

L. Da nun die Wolken eben das sind, was der Nebel ist, was wird wohl mit den Bergen geschehen, wenn sie die Wolken berühren? S. Sie werden naß werden.

L. Bleibt denn Wasser, wenn es auf einen Schwamm gegossen wird, wie auf einem Tische darauf stehen, oder was geschieht bald nachher? S. Es zieht sich hinein.

L. Was ziehen also die Berge von den Wolken an sich? S. Ihre Feuchtigkeit.

L. Wie wirst du nun antworten, was theilt außer dem Regen den Bergen noch das Wasser mit? S. Die Wolken.

L. Sage mir, was bildet sich aus den Quellen? S. Flüsse.

L. Wie nennt man aber größere Flüsse? S. Ströme.

L. Wohin gehen die Ströme endlich? S. Ins Meer.

L. Sage mir nun allgemeiner, woher die Quellen

entstehen, was sich daraus bildet, und wohin endlich alle gehen? S. Die Quellen entstehen von Regen und Wolken, bilden Bäche, woraus Flüsse und Ströme entstehen, die endlich ins Meer gehen.

Anmerk. Man kann hier auf die Größe mancher Ströme hindeuten. So hat in Europa die Elbe 2800, der Rhein 3598, die Donau 14,423, die Wolga 30,154; — in Asien der Oby 63,776, — in Afrika der Nil 32,620, — in Amerika der Amazonenstrom 88,305 Quadratmeilen.

3. Metalle, Steine, Edelsteine.

L. Woraus wird ein Gulden verfertigt? S. Aus Silber.

L. Und ein Ducaten? S. Aus Gold.

L. Woraus ein Dreier, Pfennig? S. Aus Kupfer.

L. Wenn du aber Gold, Silber, Kupfer u. s. w. mit einem Namen nennen wolltest, wie würdest du sie nennen müssen? S. Metalle.

L. Da wir nun durch das Geld uns mancherlei Nutzen verschaffen können, wofür werden wir die Metalle, woraus es verfertigt wird, halten müssen? S. Für nützlich.

L. Wenn es nun aber Metalle gäbe, die wir nicht blos zu einer, sondern zu recht vielen Absichten brauchen könnten, wie würden diese heißen müssen? S. Sehr nützlich.

L. Könnt ihr mir nicht ein Metall nennen, das zu recht vielen Dingen taugt? S. Das Eisen.

L. Was könnt ihr also von dem Eisen behaupten? S. Daß es sehr nützlich sey.

L. Warum aber? S. Weil es zu vielen Dingen gebraucht wird.

L. Womit sind denn die runden Scheiben an manchen Fenstern eingefaßt? S. Mit Blei.

L. Gehört dies unter die Steine oder wohin? S. Unter die Metalle. *)

L. Was läßt sich auch davon behaupten? S. Daß es nöthig ist.

L. Wo findet man aber alle Metalle? S. In den Bergen.

L. Was kann man nun von den Bergen behaupten? S. Daß sie nützlich sind.

L. Aus welcher Ursache? S. Weil sie uns Metalle liefern.

L. Woraus werden denn gemeiniglich Mauern erbaut? S. Aus Steinen.

L. Werden Steine aber nur selten, oder wie gebraucht? S. Oft.

L. Was behauptest du eben von den Steinen? S. Daß sie oft gebraucht werden.

L. Wie müssen daher die Steine wohl seyn? S. Nützlich.

L. Aber wie nennt man solche Steine, die weit kostbarer und vorzüglicher sind, als die übrigen? S. Edelsteine.

---

*) Metalle sind irdische, dem Menschen sehr wohlthätige Körper und von den ältesten Zeiten an mit ihm befreundet. Sie sind die Veranlassung zu mancherlei Arbeiten, Erfindungen und Unternehmungen. Ihre besondern Eigenschaften sind, daß sie Glanz und Politur annehmen, die elektrische Materie leiten und im Feuer schmelzen. Man zählt jetzt 26 Arten Metalle, darunter sind 3, Eisen, Nickel, Kobalt des Magnetismus fähig. Merkwürdig ist ihre Einwirkung auf die Nerven. Die Schenkel eines todten Frosches fangen an zu zucken, wenn sie zwischen Eisen und Kupfer kommen. Blei und Silber mit der Zunge berührt, giebt einen eisenartigen Geschmack. Man nennt diese Kraft Metallreiz.

L. Vielleicht kannst du mir den nennen, der allen andern vorgezogen wird? S. Diamant. *)

L. Noch ein anderer führt den Namen Rubin, **) Jaspis u. a. m. Aber wo findet man alle? S. In den Bergen.

L. Du wirst nun, in Verbindung mit dem Vorigen, den Nutzen der Berge näher bestimmen können. S. Die Berge sind darum nützlich, weil sie Metalle, Steine und Edelsteine liefern.

L. Wie heißt der Stein, der wegen seiner Glätte und Farbe zu Denkmälern, Kunstwerken, Tischen u. s. w. häufig gebraucht wird? S. Marmor. ***)

L. Wie nennt man aber den, der dem Marmor so ähnlich ist? S. Alabaster.

---

*) Der Diamant ist der härteste, durchsichtigste und schönste unter den Edelsteinen. Er kommt aus Ostindien und Brasilien. Wegen seiner Dichtigkeit wirft er, wenn er geschliffen ist, einen starken vielfarbigen Glanz von sich, weshalb er auch einen sehr großen Werth hat. Der Diamant ist ein elektrischer Körper, zieht, wenn er gerieben wird, leichte Körper an, und leuchtet im Dunkeln.

**) Der Rubin ist von schöner rother Farbe. Fast so hart wie der Diamant, kann er auch, wie jener, durch keine Feile angegriffen werden, und behält auch im Feuer seine Farbe.
Der Jaspis, von dem es viele Arten giebt, ist von rother, gelber, grüner, brauner Farbe. Es ist ein undurchsichtiger und meist schön gefärbter Stein.

***) Marmor, von ähnlicher Masse wie der Kalkstein, nimmt eine schöne Politur an und hat allerhand Farben. Insbesondere findet man auf dem italienischen allerlei Figuren. Er wird zur Verschönerung in Gebäuden gebraucht und zu verschiedenen Geräthschaften verarbeitet.
Der Alabaster, ein dichter Gypsstein, ist von weißer, schwarzer oder bunter Farbe und nimmt einige Politur an. Er wird zu Statüen und Figuren gebraucht.
Die Steinkohlen sind ein mit Erdharz durchdrungenes schiefriges Gestein von schwarzer Farbe. Wenn man sie mit Wasser besprengt, so vermehrt sich ihre Gluth. Daher werden sie beim Schmieden zur Schmelzung der Erze, so wie zur Heizung in den Stuben gebraucht.

L. Was brauchen denn die Schmiede außer Holzkohlen häufig zur Erhitzung? S. Steinkohlen.

L. Wodurch zeigt sich also der Nutzen der Berge noch mehr? S. Dadurch, daß sie uns Marmor, Alabaster, Steinkohlen u. s. w. liefern.

Dritter Abschnitt.

Feuerspeiende Berge.

L. Warum sind wohl Feueressen oder Schornsteine auf den Häusern? S. Daß der Rauch herauszieht.

L. Wo würde ohne dieselben der Rauch sonst bleiben müssen? S. In dem Hause.

L. Schiene dir das schädlich oder nützlich? S. Schädlich.

L. Wofür hältst du nun die Einrichtung mit den Feueressen? S. Für nützlich.

L. Warum denn? S. Weil der Rauch herausgeht.

L. Wie würde es nun wohl seyn, wenn unter der Erde immerwährend ein großes Feuer, aber nirgends eine Oeffnung wäre? S. Schädlich.

L. Wenn es einem schönen Hause entweder an Thüren oder an Fenstern fehlte, wofür könntest du wohl den Baumeister unmöglich halten? S. Für geschickt.

L. Denke nur einmal, könntest du den Schöpfer der Welt für weise halten, wenn er es so eingerichtet hätte, daß das Feuer immer unter der Erde bleiben müßte? S. Nein.

L. Aber welche Eigenschaft von ihm läßt dich schon so etwas nicht vermuthen? S. Seine Weisheit.

L. Wie wird alles in der Natur nach derselben eingerichtet seyn? S. Weise.

L. Bricht denn das Feuer unter der Erde etwa in den Thälern oder wo sonst gewöhnlich aus? S. Auf den Bergen.

L. Welchen Namen haben daher solche Berge, die Feuer von sich geben? S. Feuerspeiende.

L. Man nennt sie auch Vulkane. Aber wovon heißen sie so? S. —

Anmerk. Die alten Dichter nannten einen der feuerspeienden Berge Italiens die Werkstatt Vulkans. Dieser war ein Gott der Schmiedekunst. Von diesen werden nun die übrigen feuerspeienden Berge Vulkane genannt.

1. Ursachen der Entstehung.

L. Wenn man Holz oder Stroh an das Feuer legt, was geschieht? S. Es brennt an.

L. Wie kann man aber solche Materialien nennen, die leicht anbrennen? S. Brennmaterialien.

L. Wie heißt das Brennmaterial der Schmiede? S. Steinkohlen.

L. Außerdem aber giebt es noch Schwefelkiese und andre mehr unter der Erde. Wodurch werden denn auf der Erde brennbare Materien entzündet? S. Durch das Feuer.

L. Sollte man nicht glauben, daß es unter der Erde auch so wäre? Und dennoch wäre dies falsch. Womit erhitzt denn der Schmidt die Steinkohlen erst recht? S. Durch Wasser.

L. Und womit löscht man brennendes Stroh und Holz sonst? S. Auch mit Wasser.

L. Was geschieht also gerade umgekehrt mit solchen Materien, wie Steinkohlen, Schwefelkiese ꝛc. sind, löschen sie etwa aus, oder was thun sie sonst? S. Sie brennen an.

L. Kannst du mir nun sagen, wie feuerspeiende Berge oder Vulkane sind und entstehen? S. Die feuerspeienden Berge entstehen, wenn Wasser zu den brennbaren Materien hinzukommt. *)

2. Crater.

L. Aber woher kann man dieses wissen? Kann man denn etwa in den feuerspeienden Bergen zusehen wie sich die Materien entzünden? S. Nein.

L. In welche Gefahr würde man gerathen? S. In Lebensgefahr.

L. Wie sagt man denn, wenn man etwas unternimmt und nicht weiß, ob es gelingen wird? S. Versuchen.

L. Wodurch also hat man wohl die Beschaffenheit der feuerspeienden Berge erfahren? S. Durch Versuche.

L. Man nahm Eisenfeilspäne, klaren Schwefel und Wasser, knetete es und that es in einem, mit Lein=

*) Vulkane nennt man eine eigene Art Berge, die zu gewissen Zeiten eine Masse Steine oder geschmolzene Materien mit Gewalt ausstoßen. Ein solcher ist der Vesuv bei Neapel, durch dessen Einsturz im Jahre 79 n. Chr. Geb. die Städte Herculanum und Pompeji verschüttet wurden. Einer der fürchterlichsten Ausbrüche des Berges war 1779, wo ein unaufhörlicher Feuerregen nichts als Tod und Verwüstung drohte. Die schrecklichsten Ausbrüche des Aetna in Sicilien waren 1669 und 1693, welche durch die damit begleiteten Erdbeben 16 Städte verschlangen und 90000 Menschen das Leben kosteten. Die eigentlichen Nahrungsmittel der Feuer der Vulkane mögen Erdharze und Schwefelkiese seyn, weil es außer diesen im Schooße der Erde keine verbrennlichen Körper giebt. So entzünden sich Steinkohlengruben von selbst. Es ist merkwürdig, daß die Ausbrüche der Vulkane oft mit elektrischen Erscheinungen, als Blitz und Donner, verbunden sind, die ihren Ursprung in den aufsteigenden Dünsten haben.

wand bedeckten, Topfe unter die Erde. Nach 4 Tagen stiegen Schwefeldämpfe auf, der Rasen fuhr in die Höhe und die Eisenfeilspäne umher. So wie die Häuser oben eine Oeffnung haben, so haben auch die feuerspeienden Berge was denn? S. Eine Oeffnung.

L. Diese nennt man an jenen Bergen Crater. Was steigt vom Feuer allemal in die Höhe? S. Rauch.

L. Man sieht daher aus dieser Oeffnung beständig Rauch aufsteigen. Außerdem werden noch andere Materien Steine, Sand und Lava herausgeworfen. Kannst du mir nun die besondern Merkmale dieser Berge, wodurch sie sich von andern unterscheiden, angeben? S. Die feuerspeienden Berge oder Vulkane unterscheiden sich dadurch, daß sie oben eine Oeffnung haben, die man Crater heißt, woraus Rauch aufsteigt und Steine, Sand und Lava herausgeworfen werden.

3. Lava.

L. Was geschieht mit Eisen oder Blei, wenn es lange ins Feuer gehalten wird? S. Es schmilzt.

L. Wie wird es dadurch, wenn man ein Wort braucht, das von Fluß herkommt? S. Flüssig.

L. Was wird aber die von dem unterirdischen Feuer flüssig gewordene Materie endlich thun, wird sie in dem Berge bleiben, oder was sonst? S. Herausfließen.

L. Das geschieht auch mit der Lava, die oft Meilen weit fortfließt. Was würde seyn, wenn du flüssiges Blei angreifen wolltest? S. Ich würde mich verbrennen.

L. Woher kommt es aber, daß du dich verbrennst? S. Weil es heiß ist.

L. Könntest du aber bei einem Tiegel von flüssigem Blei wohl stehen, auch ohne dich zu verbrennen? S. Ja.

L. Aber das könntest du bei der Lava nicht. Dieser darf man nicht bis auf 5 Ellen nahe kommen. Wie muß sie folglich wohl seyn? S. Sehr heiß.

L. Glaubst du, daß glühendes Blei oder Eisen in einem Tage erkalte? S. Ja.

L. Daher wirst du dich wundern, wenn ich dir sage, daß die Lava oft erst nach 6 Monaten erkaltet.

L. Kann man denn mit einem Stabe in flüssiges Blei drücken? S. Ja.

L. Auch dann wohl, wenn es kalt geworden ist? S. Nein.

L. Warum aber nicht? S. Weil es hart geworden ist.

L. Was wirst du nun von der Lava, die erst flüssig war, schließen können, daß sie nach und nach auch werde? S. Hart.

L. Wozu braucht man die Steine in der Stadt auf den Straßen? S. Zum Pflastern.

L. Wenn nun die Lava gleiche Beschaffenheit wie die Steine hat, wird man sie wohl zu der nämlichen oder zu einer andern Absicht brauchen? S. Zu der nämlichen.

L. Du hast gewiß schon Kunstsachen von Stein, z. B. Dosen, Urnen u. s. w. gesehen; zu was für Dingen wird sich also auch die Lava verarbeiten lassen? S. Zu allerlei Kunstsachen.

L. Das alles wollen wir nun zusammenfassen und so sagen: Die Lava ist eine flüssige Materie,

die oft erst nach 6 Monaten erkaltet. Man pflastert damit und verfertigt daraus allerlei Kunstsachen. *)

L. Wenn die meisten feuerspeienden Berge am Meere liegen, wovon mag sich wohl das unterirdische Feuer entzünden? S. Vom Wasser.

L. Aber ihr sollt die vorzüglichsten feuerspeienden Berge namentlich kennen lernen. Zwei derselben sind in Italien, einer davon, der Aetna, auf der Insel Sicilien, der andere, der Vesuv, bei Neapel; der Hekla auf der Insel Island, und der Stromboli auf den liparischen Inseln. Wiederholt es. S. (Thun es.)

Uebersicht.

Feuerspeiende Berge oder Vulkane entstehen, wenn sich brennbare Materien, Steinkohlen und Schwefelkiese durch das Wasser unter der Erde entzünden, welches man durch Versuche sehen kann. Diese Berge unterscheiden sich von den übrigen dadurch, daß sie oben eine Oeffnung, Crater (Schlund) genannt, haben, woraus Rauch empor steigt, und allerlei Steine, Sand und Lava herausgeworfen werden. Diese Materie ist wie geschmolzenes Eisen flüssig und so heiß, daß sie oft erst nach 6 Monaten erkaltet. Sie fließt wohl 20 Meilen fort, wird nach und nach hart und wird zum Pflastern und zur Verfertigung

*) Noch mehr. Die nach und nach verwitterte Lava trägt in der Folge immer mehr zum Wachsthum, z. B. des Weinstocks ꝛc. bei, und macht das mit ihr vermischte Erdreich noch fruchtbarer; wie etwa auch bei uns Gyps, Kalk ꝛc. zur Fruchtbarkeit des Feldes beiträgt. Daher kommt es, daß eine durch Ausbruch eines feuerspeienden Berges verwüstete Gegend bald wieder in eine lebendige und blühende verwandelt wird. So folgt der Zerstörung in der Natur Segen und Ueberfluß.

verschiedener Kunstsachen gebraucht. Die Vulkane liegen größtentheils am Meere. Die vornehmsten derselben sind der Aetna in Sicilien, der Vesuv bei Neapel, der Hekla in Island und der Stromboli auf den liparischen Inseln.

VI. Von dem Erdbeben.

L. Was für eine Empfindung würdest du haben, wenn jetzt unvermuthet über uns das Haus zusammenstürzte? S. Ich würde erschrecken.

L. Wie kann man also eine solche Empfindung wohl nennen? S. Eine schreckliche.

L. Wie würde aber die dagegen seyn müssen, wenn die ganze Erde zusammenstürzte? S. Am erschrecklichsten.

L. Was geschieht mit der Erde immerfort? S. Sie bewegt sich.

L. Hat es Jemand einmal gesehen? S. Nein.

L. Wenn sich nun vor deinen Augen einmal ein großes Stück Erde heftig bewegte, wäre dies eine gewöhnliche oder was für eine Erscheinung? S. Eine ungewöhnliche.

L. Sage mir, wodurch geben leicht gekleidete Menschen bei großer Kälte zu erkennen, daß sie frieren? S. Sie zittern.

L. Was für ein Wort braucht man noch statt zittern? S. Beben.

L. Was ist's Gegentheil von oft? S. Selten.

L. Nun kannst du allgemein sagen, was das Erdbeben für eine Erscheinung sey? S. **Das Erdbeben ist eine erschreckliche und seltene Erscheinung.**

1. Entstehung.

L. Woher rühren die feuerspeienden Berge? S. Vom unterirdischen Feuer.

L. Wenn sich aber im Schooße der Erde ein allzugroßer Vorrath des Feuers gesammelt hat, bleibt es darin, oder wo kommt es denn endlich hin? S. Es wird herausgeworfen.

L. Sind unter der Erde überall brennbare Materien oder nicht? S. Ueberall.

L. Was würde sonst die Erde für eine Eigenschaft nicht haben und folglich auch keine Pflanzen wachsen können? S. Wärme.

L. Reichen denn also die feuerspeienden Berge allein hin, um das unterirdische Feuer abzuleiten? S. Nein.

L. Was würde wohl mit einem Ofen geschehen, dessen eingeschlossenes Feuer eine große Gewalt bekäme? S. Er würde zerspringen.

L. Urtheile nun selbst, was erfolgen wird, wenn sich unter der Erde allzuviel brennbare Materien gesammelt haben? S. Die Erde wird auch zerspringen.

L. Wie nennt man aber ein solches Zerspringen der Erde wohl? S. Erdbeben.

L. Die feuerspeienden Berge entstehen vom unterirdischen Feuer; da nun das Erdbeben gleiche Ursache hat, was wird sich davon behaupten lassen? S. Daß es vom unterirdischen Feuer entstehe.

L. Kannst du dieses nicht allgemeiner ausdrücken? S. Das Erdbeben entsteht, wie die feuerspeienden Berge, vom unterirdischen Feuer.

2. Arten desselben.

L. Wenn ein Gewitter nahe ist, so geschieht zweierlei; man sieht den Blitz und hört? S. Den Donner.

L. Ist das Gewitter aber fern, was sieht man auch? S. Den Blitz.

L. Was hört man aber nicht? S. Den Donner.

L. Sind also die Gewitter bei uns immer einerlei? S. Nein.

L. Wie sonst? S. Verschieden.

L. Das nämliche gilt von den Erdbeben. Stelle darüber nun einen allgemeinen Satz auf. S. Die Erdbeben sind verschieden.

L. Was sieht man auf dem Wasser, wenn der Wind darüber fährt? S. Wellen.

L. Wie nennt man das, was den Wellen ähnlich sieht? S. Wellenförmig.

L. Nun hat man bei den Erdbeben bemerkt, daß die Oberfläche der Erde sich den Wellen gleich fortbewegt; wie heißt daher wohl diese Art des Erdbebens? S. Die wellenförmige.

Anmerk. Wenn diese Art des Erdbebens, die immer über die ganze Oberfläche hingeht, und darum auch die horizontale heiße, anhält, so wird alles zu Grunde gerichtet.

L. Wenn aber die Erde nur bisweilen von einzelnen Stößen in die Höhe gehoben wird und wieder nieder fällt, was wird auch nicht dadurch angerichtet? S. So viel Schaden.

L. Wie nennt man das, was nicht das Maas überschreitet? S. Mäßig.

L. Wie wird man daher wohl diese Art des Erdbebens genannt haben? S. Die gemäßigte.

L. Warum? S. Weil nicht so viel Schaden dadurch entsteht.

L. Wie nennt man ein Gewitter, wo Blitz auf Blitz, Donner auf Donner folgt? S. Heftig.

L. Wie nennt man das, was durch irgend eine Ursache entsteht? S. Wirkung.

L. Wie wirst du es nun nennen können, wenn durch den Blitz Bäume zerschmettert, Felder und Auen verwüstet werden? S. Eine heftige Wirkung.

L. Worauf darf ich also nur sehen, um die Beschaffenheit des Gewitters zu erfahren? S. Auf die Wirkung.

L. Wenn nun bei einem Erdbeben die Erde spaltet, sich Schlünde öffnen, und Steine, Erde, Wasser und Feuerflammen heraus geworfen werden, wie muß wohl das Erdbeben selbst seyn? S. Sehr heftig.

L. Woraus kann man die Heftigkeit erkennen? S. Aus der Wirkung.

L. Wie vielerlei Arten des Erdbebens giebt es? S. Dreierlei.

L. Wie heißen sie? S. Das wellenförmige, gemäßigte und heftige.

L. Verbinde dies nun zu einem Satze. S. Es giebt dreierlei Arten des Erdbebens: die wellenförmige, gemäßigte und heftige.

3. Kennzeichen.

L. Was für eine Zeit ist, wenn der Schnee fällt? S. Winter.

L. Was ist dann auf den Flüssen? S. Eis.

L. Wie sind die Tage? S. Kurz.

L. Wie heißt das, woran man etwas erkennen kann? S. Merkmal.

L. Läßt sich der Winter nur an einem oder mehrern Merkmalen erkennen? S. An mehrern.

L. Wenn sich nun das auch von dem Erdbeben behaupten läßt, was für einen Satz kannst du darüber

aufstellen? S. Es giebt mehrere Merkmale, woran man das Erdbeben erkennt.

L. Was wird im heißen Sommer, wenn der Himmel auf einmal dunkel wird? S. Gewitter.

L. Da es nun bei dem Erdbeben auch so ist, warum kann man seine Erscheinung voraus wissen? S. Weil der Himmel dunkel wird.

L. Fließen denn die Quellen ab- oder aufwärts? S. Abwärts.

L. Ist es also gewöhnlich, oder wie sonst, wenn die Quellen in die Höhe springen? S. Ungewöhnlich.

L. Das geschieht aber beim Erdbeben. Woran könnte man es also noch erkennen? S. Daß die Quellen empor springen.

L. Was thut der Laubfrosch, wenn sich die Witterung ändern will? S. Er schreit.

L. Weiß er etwas davon? S. Nein.

L. Woher kommt es also? S. Weil er es fühlt.

L. Ist dies noch mit einem andern Thiere der Fall, und mit welchem? S. Mit dem Hahne.

L. Eben so zeigen manche Thiere bei dem Erdbeben Angst und Unruhe. Aber woher kommt das? S. Weil sie es empfinden.

Anmerk. Die Vögel, die sonst gern im Freien sind, suchen ihre Zuflucht in den Häusern. Die Hunde heulen, die Ochsen brüllen, die Pferde wiehern Tag und Nacht und reißen sich los. Ratten und Mäuse laufen aus ihren Löchern und die Katzen springen gegen Thür und Fenster und laufen endlich fort.

L. Woran kann man also ein Erdbeben noch erkennen? S. An den Thieren.

4. Schaden.

L. Was kann ein Gewitter, Feuer oder Wasser wohl anrichten? S. Schaden.

L. Werden denn durch das Feuer etwa ganze Länder, oder was sonst nur verwüstet? S. Nur einzelne Oerter.

L. Wie wird also der Schade gegen das erstere seyn? S. Gering.

L. Wenn sich nun aber von dem Erdbeben behaupten ließe, daß dadurch ganze Gegenden verwüstet und Tausende von Menschen umkämen, was könnte man sagen, daß es anrichte? S. Den größten Schaden.

L. Wie heißt also der nun aufzustellende Satz? S. Das Erdbeben richtet den größten Schaden an.

5. Dauer desselben.

L. Wie heißt ein noch kleinerer Theil als eine Minute? S. Eine Secunde.

L. Wie ist aber eine Minute immer noch gegen eine Stunde? S. Sehr klein.

L. Dennoch dauern manche Erdbeben nicht länger, als einige Secunden oder Minuten. Wie ist aber dann der Schade, den sie anrichten, nicht mehr? S. So groß.

L. Warum wohl? S. Weil sie nicht lange dauern.

L. Wie heißt der zwölfte Theil eines Jahres? S. Monat.

L. Wenn sie so lange dauern, was werden sie dann wohl anrichten? S. Sehr großen Schaden.

L. Sage mir nun, was du von den Erdbeben, in Ansehung ihrer Dauer gemerkt hast? S. Die Erdbeben dauern bisweilen nur einige

Secunden oder Minuten, aber bisweilen auch einen Monat.

Uebersicht.

Das Erdbeben ist eine seltene, aber schreckliche Naturerscheinung. Es hat, wie die Vulkane, seinen Ursprung im unterirdischen Feuer. Es giebt mehrere Arten desselben, die man nach ihrer Beschaffenheit und Wirkung unterscheidet. Das Entstehen desselben läßt sich an verschiedenen Merkmalen erkennen. Es richtet die größten Zerstörungen und Verwüstungen, oft in sehr kurzer Zeit, an. Am meisten aber erfahren die traurigen Wirkungen desselben die Länder, wo feuerspeiende Berge sind. Das Erdbeben dauert bisweilen nur einige Secunden oder Minuten, aber bisweilen auch einen Monat.

Anmerk. Die merkwürdigsten Erdbeben des vorigen Jahrhunderts waren 1746, wo die Hauptstadt Lima in Peru verwüstet, 23 Schiffe von dem Meere verschlungen, andere aufs Land geschleudert wurden, und viele tausend Menschen ihr Leben einbüßten. In Lissabon kamen bei einem fürchterlichen Erdbeben 1755 zwanzigtausend Menschen ums Leben. Von dem Erdbeben, das 1783 in Calabrien erfolgte, empfand man die Stöße nicht nur im ganzen südlichen Europa, sondern auch bis Island. Eine der größten Verheerungen aber, welche Südamerika durch das Erdbeben 1797 erlitt, war es, worin die Städte Cusco und Quito mit 40,000 Menschen untergingen. In der Gegend von Neapel richtete 1805 ein Erdbeben einen Schaden von 15 Millionen Ducaten an, worin außerdem 100,000 Menschen umkamen.

VII. Von der Luft.

Das Element, das für unsern Verstand manches Geheimnißvolle, viel Wunderbares und Räthselhaftes

und nach seiner Einwirkung höchst Wohlthätiges enthält, ist die Luft. Sie ist die höchste Bedingung des Lebens und der Thätigkeit der lebendigen Geschöpfe und des Gedeihens der Pflanzen. In ihr athmet der Mensch und das Thier, schwingt sich der Vogel und lebt noch der Fisch unter dem Wasser. An ihr erquickt sich der vom Sonnenstrahle ermattete Schnitter und der müde Wandrer, stärkt sich der auf dem Eise hingleitende Knabe und Jüngling, labt sich am Blumenduft, den sie ihm zuweht, der Gärtner. Die Kraft und Fülle der Luft erkennen wir an den Wolken, die Federn gleich, darauf fliegen, an den Stürmen, die über Land und Meer dahinbrausen und Zerstörung anrichten, an den Dampfwerken, die ungeheure Lasten über Meer und Land, wie im Fluge, führen. Sie ist eine vielseitige Dienerin im Leben, eine nützliche Helferin bei unsern Geschäften und Arbeiten, und oft der Vorbote einer wohlthätigen Witterung. Sie ist die unzertrennliche Begleiterin des Menschen in jedem Augenblicke des Lebens, von der Geburt bis zum Tode. Die Luft hat den wohlthätigsten und wichtigsten Einfluß auf unsere Gesundheit, so daß manche Menschen, die durch ihre Lebensart mehr oder weniger in freier Luft waren, auch mehr oder weniger gesund gewesen sind. Daher kommt es auch, daß eine mäßige Bewegung, ein Spaziergang im Freien, uns durch den Genuß einer reinen und frischen Luft stärkt und erquickt. Ob wir nun gleich überall mit Luft umgeben sind und sie uns fühlbar ist, so ist doch die Erkenntniß von ihrer Beschaffenheit meistentheils etwas schwierig. Nach den Forschungen und Untersuchungen der Naturforscher aber hat die Luft

Erster Abschnitt.

1. Elasticität.

L. Was geschieht, wenn du auf eine Stahlfeder drückst und den Finger wieder abziehst? S. Sie fährt zurück.

L. Aber würdest du wohl diese Eigenschaft Schwäche oder wie sonst nennen? S. Kraft.

L. Setze das Wort „Feder" voran, so hast du den Namen, den man ihr gegeben hat, also? S. Federkraft.

L. Mit einem fremden Worte aber wie? S. —

L. Elastisch. Diese Eigenschaft hat man nämlich auch an der Luft bemerkt. Was wird, wenn man mit dem Finger auf eine aufgeblasene Schweinsblase drückt, entsteht eine Vertiefung, oder bleibt der Fleck glatt, wie zuvor? S. Es entsteht eine Vertiefung.

L. Bleibt diese noch, wenn man den Finger wieder wegzieht, oder was geschieht? S. Sie verschwindet.

L. Was ist aber in der Blase? S. Luft.

L. Woher mag es also wohl kommen, daß die Blase, wenn sie auch gedrückt wird, doch wieder in ihren vorigen Zustand kommt? S. Von der Luft.

L. Wie wird man sie aber darum wohl nennen müssen? S. Elastisch. *)

---

*) Auf unserer mit Luft umgebenen Erde ist im untersten Umfange derselben die Elasticität der Luft am größten. Bei weitern Entfernungen davon aber nimmt sie ab; bis sie endlich an der äußersten Grenze des Luftkreises fast unmerklich wird. Diese Erfahrung läßt sich schon auf hohen Bergen machen, wo sich der Schall wegen geringer Elasticität der Luft vermindert. Ohne die Wirksamkeit der Elasticität der Luft würde der Mensch die Wirkung der Töne im Gesange, in der Flöte, der Nachtigall Stimme ꝛc. entbehren. Die Elasticität der Luft ist auch dadurch erkennbar, wenn man ein leeres offe-

2. Ausdehnung und Schwere.

L. Was geschieht mit einer nicht völlig aufgeblasenen Blase, die über das Feuer gehalten wird? S. Sie dehnt sich aus.

L. Wenn aber eine ungebundene Blase über das Feuer gehalten würde, was würde doch nicht geschehen? S. Sie würde sich nicht ausdehnen.

L. Was kann folglich an der Ausdehnung nicht Schuld seyn? S. Das Feuer.

L. Was aber denn? S. Die Luft.

L. Was für eine Eigenschaft hat sie also noch? S. Sie dehnt sich aus.

L. Kannst du dieselbe mit den vorigen in einem Satze verbinden? S. Die Luft ist elastisch und dehnt sich aus.

L. Wie wird manchen schwachen und engbrüstigen Personen das Einathmen der Luft? S. Schwer.

L. Was für eine Eigenschaft muß folglich die Luft noch haben? S. Schwere.

L. Wenn man einen Pfeifenstiel in ein Gefäß mit Wasser hält, so daß sich letzteres hineinzieht, was wird geschehen, wenn man ihn wieder herauszieht? S. Das Wasser wird herauslaufen.

L. Wenn ich aber das Loch oben auf dem Pfeifenstiele mit dem Finger fest zu hielte, was könnte von außen nicht hineindringen? S. Die Luft.

L. Was würde mithin auch nicht mit dem Wasser geschehen? S. Es würde nicht herauslaufen.

---

nes Trinkglas gerade auf die Oberfläche des Wassers stellt, so wird man bei dem Niederdrücken finden, daß nicht das ganze Glas sich mit Wasser füllt, sondern noch ein Raum übrig bleibt. Es muß also im Glase etwas Materielles seyn (Luft), das dem Eindringen des Wassers Widerstand thut.

L. Woher rührt es im ersten Falle also, daß das Wasser wieder herausläuft? S. Von der Luft.

L. Wie nennt man das, was sonst noch drückt? S. Schwer.

L. Was läßt sich mithin von der Luft noch behaupten? S. Daß sie schwer ist.

L. Aber mit den vorigen Eigenschaften in Verbindung würde der Satz wie wohl lauten? S. Die Luft ist elastisch, dehnt sich aus und ist schwer.

Anmerk. Die Schwere der Luft äußert sich vorzüglich durch ihren Druck. Hat man mit einem Lichte die Luft aus einem Trinkglase herausgezogen, und stürzt es schnell auf den mit nassem Leder belegten Boden eines metallenen Mörsers, so wird die äußere Luft das Glas so stark andrücken, daß man den Mörser an dem Glase aufheben kann. Dieses sieht man auch durch folgende Erfahrungen. Wenn man aus Schröpfköpfen mit einem Lichte die innere Luft herausgezogen hat, und sie auf die Haut bringt, so drückt sie die äußere Luft desto mehr in die Haut ein und hält sie fest. Eben so bleibt ein Schlüssel, an dessen Oeffnung man saugt, an der Lippe hängen.

Hieraus ist auch Folgendes erklärbar. Wenn man einen Strohhalm in den Mund nimmt, solchen ins Wasser hält und daran saugt, was geschieht? Das Wasser steigt darin in die Höhe. Das rührt aber daher, weil die in dem Halme vorher befindliche drückende Luft nun herausgezogen ist, wodurch das Wasser von selbst steigt. Daß ein Körper, indem man ihm die Luft nimmt, leichter wird, läßt sich aus folgendem Versuche wahrnehmen. Wenn man eine kegelförmige große Düte mit der Spitze an einen gleichwiegenden Wagebalken hängt und ein Licht darunter hält, wodurch die Luft darin verdünnt wird, so steigt sie von selbst. Eine sehr wichtige Erfindung, diese Eigenschaft der Luft zu erklären, ist die Luftpumpe, deren Erfinder, Otto von Guerike, Bürgermeister zu Magdeburg war, der um die Mitte des 17ten Jahrhun-

derts lebte. *) Zugleich entdeckte man, daß, wenn aus einer ziemlich großen gläsernen Glocke die Luft herausgezogen wird, selbige sich mit Gewalt an den darunter befindlichen Teller andrückt, aber auch wieder losläßt, sobald die äußere Luft wieder hinein gelassen wird. Man weiß sogar, daß der Druck der äußern Luft so stark ist, daß, wenn man zwei inwendig ganz glatte Halbkugeln (aus denen aber die dazwischen befindliche Luft herausgezogen seyn muß) an den äußern Ringen mit 16 Pferden bespannen und daran ziehen läßt, selbige gleichwohl kaum im Stande sind, sie zu zerreißen.

3. Nutzen und Nothwendigkeit zum Leben.

L. Weißt du, wozu das Wasser dient? S. Zum Trinken, zum Kochen und Waschen.

L. Dient es also nur zu einerlei Dingen oder wozu denn? S. Zu vielen Dingen.

L. Wie ist es darum auch? S. Sehr nützlich.

L. Warum denn? S. Weil es zu vielen Dingen gebraucht werden kann.

L. Wenn sich nun dasselbe auch von der Luft sagen ließe, wie würde man sie nennen müssen? S. Nützlich.

L. Allgemein ausgedrückt heißt der Satz? S. Die Luft ist nützlich.

L. Sage mir, was ziehen wir denn alle Augenblicke in uns? S. Luft.

L. Könnten wir nicht einmal eine Stunde lang ohne sie seyn? S. Nein.

---

*) Die Versuche, die er 1653 vor dem Kaiser und den Ständen in Regensburg machte, erregten großes Erstaunen, da sie die ungeheure Gewalt des über uns lagernden Luftmeers zeigten; unläugbar aber ist nie seit dem Forschungs-Sinne in der Naturlehre solche Theilnahme wiederfahren. Die Geschichte wird jenen Zeitpunkt als den merkwürdigsten und erfreulichsten wegen der Bemerkung zu bezeichnen haben.

L. Was würde dann mit uns geschehen? S. Wir würden sterben müssen.

L. Wie nennt man das, was wir nöthig haben, mit einem Worte? S. Nothwendig.

L. Was läßt sich also von der Luft behaupten? S. Daß sie nothwendig sey.

L. Wozu denn? S. Zum Leben.

L. Du behauptetest vorher, „die Luft sey nützlich." Wie willst du nun den neuen Gedanken mit dem vorigen in einen Satz verbinden? S. Die Luft ist nützlich und nothwendig zum Leben.

4. Für Thiere und Pflanzen.

L. Wie nennt man die Geschöpfe außer den Menschen auf der Erde? S. Thiere.

L. Wonach sind sie dem Menschen ähnlich? S. Dem Körper nach.

L. Wenn wir nun die Luft zum Leben nöthig haben, was würden ohne sie die Thiere gewiß nicht können? S. Leben.

L. Was hast du jetzt behauptet? S. Daß ohne Luft die Thiere nicht leben können.

L. Was würde wohl eine Pflanze nicht können, wenn du sie an einen Ort setzen wolltest, wo gar keine Luft hinein kommen könnte? S. Wachsen.

L. Wem ist also die Luft noch nöthig? S. Den Pflanzen.

L. Was könnten also ohne Luft die Thiere nicht? S. Leben.

L. Und die Pflanzen? S. Nicht wachsen.

L. Wie heißt dies aber in einem Satze? S. Ohne Luft können die Thiere nicht leben und die Pflanzen nicht wachsen.

L. Was würde wohl das Feuer in einem Ofen ohne Oeffnung nicht können? S. Brennen.

L. Was könnte nicht hinein dringen? S. Luft.

L. Gesetzt aber, es zündete Jemand dennoch in einem solchen Ofen ein Feuer an, was würde gewiß geschehen? S. Es würde verlöschen.

L. Wofür glaubst du also, daß die Luft außerdem nöthig sey? S. Für das Feuer.

Anmerk. Wenn man ein brennend Licht unter eine Glasglocke setzt, aus welcher die Luft gezogen ist, so verlöscht es. Woher kommt das?

L. Was giebt eine Glocke, wenn sie angeschlagen wird? S. Einen Ton.

L. Eine Trompete aber, wenn sie geblasen wird? S. Schall.

L. Womit vernehmen wir beides? S. Mit den Ohren.

L. Da nun überall Luft ist, zwischen welchen Dingen muß sie auch seyn? S. Zwischen der Trompete und den Ohren.

L. Wenn nun die Luft dem Ohre entzogen würde, was würde die Folge seyn? S. Man würde nichts hören.

L. Zu welchen Dingen ist also die Luft noch nöthig? S. Zum Tone und zur Hervorbringung des Schalles.

Anmerk. Bringt man unter eine luftleere Glasglocke eine Schlaguhr, so wird man, wenn der Hammer auf die Glocke schlägt, dennoch nichts vernehmen. Auf hohen Bergen, wo die Luft zwar nicht fehlt, aber doch viel dünner ist, hört man es nicht, wenn eine Pistole losgeschossen wird. Woher kommt das?

L. Drücke es nun noch allgemeiner aus, zu wel-

chen Dingen die Luft nothwendig sey? S. Die Luft ist nothwendig zum Brennen des Feuers und zur Hervorbringung des Tons und des Schalls.

L. Woraus besteht größtentheils ein Spiegel oder ein Fenster? S. Aus Glas.

L. Wenn ich nun anzeigen wollte, daß man mit einem Glase die Witterung oder das Wetter beurtheilen könnte, welchen Namen würde ich demselben wohl geben? S. Wetterglas.

L. Gut. So nennt man auch ein Instrument, das du gewiß schon einmal vor einem Fenster oder sonst hast hängen sehen. Es ist nämlich auf einem schmalen Bretchen eine gläserne Röhre befestigt, die mit Quecksilber angefüllt, oben ganz zu, aber unten wo sie sich in eine Kugel endigt, offen ist. Was soll wohl hineindringen? S. Die Luft.

L. Was wird wohl von der eindringenden Luft gedrückt, das Quecksilber oder das Glas? S. Das Quecksilber.

L. Wenn wird aber die Luft das Quecksilber am meisten drücken, wenn sie schwer oder wenn sie leicht ist? S. Wenn sie schwer ist.

L. Da nun von dem Umstande, daß die Luft leicht oder schwer ist, die Beschaffenheit der Witterung abhängt, was wird man folglich daran erkennen können? S. Die Witterung.

L. Was ist aber, wenn wir zurückgehen, die eigentliche Ursache, daß wir die Beschaffenheit der Witterung erkennen können, die Luft oder das Wetterglas? S. Die Luft.

L. Wozu dient also die Luft? S. Daß wir

durch dieselbe die Witterung erkennen können.

Anmerk. Das Barometer, der Schwermesser oder das Wetterglas wird gebraucht, um die Schwere der Luft darnach zu bestimmen, daher es auch jenen Namen d. h. Abmesser der Schwere der Luft führt. Es besteht aus einer gläsernen einige 30 Zoll langen Röhre, die an dem einen Ende zugeschmolzen und an dem andern offen ist. Sie ist mit Quecksilber gefüllt, welches darum aber nicht heraus läuft, weil die Luft den über dem Quecksilber in der Röhre befindlichen luftleeren Raum zu füllen sucht. Je stärker die Luft drückt, desto höher wird das Quecksilber steigen, je schwächer sie drückt, desto tiefer wird es stehen. Weil nun mit der Verschiedenheit des Drucks aber auch eine verschiedene Witterung zusammenhängt, und durch schwere Luft ein heiterer Himmel folgt, so schließt man aus dem Steigen des Quecksilbers auf schönes und aus dem Fallen desselben auf schlechtes Wetter, und hat daher dergleichen Instrumente auch Wettergläser genannt. Die Erfindung dieses merkwürdigen Instruments wurde durch einen Italiener, Namens Toricelli, der in der Mitte des 17ten Jahrhunderts lebte, veranlaßt.

Zweiter Abschnitt.

Luftarten.

Wir können nicht sehen, daß die Luft verschieden sey, oder aus mehrern Theilen bestehe. Auch nehmen wir durch die Empfindung nur die verschiedenen Grade ihrer größern oder geringern Erwärmung wahr. Nach ihrer Beschaffenheit scheint uns daher die Luft nur ein und dieselbe. Aber seitdem der menschliche Geist tiefer in das Wesen dieses Elements eingedrungen ist, und durch vielfache Versuche die Eigenthümlichkeit desselben zu erforschen und zu unterscheiden gesucht hat, wissen wir, daß die Luft nicht

aus einem und demselben, sondern aus verschiedenen, zu einem Ganzen verbundenen Stoffen bestehe. Daher kennen und unterscheiden wir in der Luft mehrere Arten. Welches sind diese?

1. Die atmosphärische Luft

oder diejenige, welche unsern Erdball umgiebt, ist in großen Massen unsichtbar; wir empfinden sie aber, wenn wir die flache Hand gegen das Gesicht bewegen, fühlen sie sanft beim ruhigen Athmen, sehen die Vögel darin wie die Fische schwimmen. Sie hat, wegen ihrer unvollkommenen Durchsichtigkeit, wenn sie uns auch in der größten Reinheit erscheint, eine blaue Farbe, die wir am Himmel und in der Entfernung an Bergen und Wäldern wahrnehmen, und die wir durch die zwischen dem Auge und dem Gegenstande befindlichen großen Luftmasse, wie durch ein gefärbtes Glas sehen.

2. Fixe Luft.

L. Wenn viele Menschen in einer ungeöffneten Stube lange beisammen sind, was wird ihnen nach und nach immer schwerer? S. Das Athmen.

L. Wo würde das aber nicht der Fall seyn? S. In der freien Luft.

L. Woran würden sie da weniger gehindert? S. An dem Athmen.

L. Was thun wir denn immer mit der Luft, die wir in uns haben? S. Wir athmen sie aus.

L. Wenn wir nun im Freien sind, bleibt die Luft, die wir ausathmen bei uns oder was thut sie sonst? S. Sie vermischt sich mit der andern.

L. Athmen wir denn ferner etwa dieselbe Luft, oder was sonst ein? S. Andere Luft.

L. Wenn wir aber in einem engen und einge-

schlossenen Raume sind, was wird endlich mit der Luft geschehen, die wir schon ausgehaucht haben? S. Wir werden sie wieder einathmen.

L. Wie nennt man denn Wasser, das mit vielen fremdartigen Theilen vermischt ist? S. Unrein.

L. Wenn ich nun diese Luft auch unrein nennte, was würdest du wohl von derselben vermuthen? S. Daß sie auch mit fremdartigen Theilen vermischt sey.

L. Gut. So ist es auch wirklich. Die Luft, die wir aushauchen, ist von anderer Art, als die, welche wir im Freien oder in einem geräumigen Zimmer einhauchen. Jene hat durch die Wärme unseres Blutes schon verschiedene fremde Theile angenommen und ist deshalb unrein. Mit eben dem Worte, womit man die Sterne, worunter die Sonne gehört, benennt, bezeichnet man auch diese Luft, also wie denn? S. Fixe Luft.

L. Was ist schon öfters geschehen, wenn Leute in Keller gekommen sind, worin gährendes Bier oder Wein lag? S. Sie sind erstickt.

L. Was war daran Schuld? S. Die Luft.

L. Erstickt man denn im Freien und in reiner Luft? S. Nein.

L. Wie mußte also da die Luft wohl seyn? S. Unrein.

L. Wodurch aber wurde sie das? S. Durch das Bier oder den Wein.

L. Wie heißen also die Ursachen, woher die Luft unrein wird? S. Durch Aushauchen, Ausdünsten und durch Gährung des Biers und Weins.

L. So wirst du wohl nun bestimmen können, wie die fixe Luft entsteht? S. Die fixe Luft entsteht

durch Aushauchen und durch Gährung des Biers und des Weins.*)

3. Brennbare oder Sumpfluft.

L. Man nennt Holz, Papier, Stroh brennbar, warum? S. Weil es brennt, wenn man es anzündet.

L. Läßt sich denn Bier und Wasser anbrennen? S. Nein.

L. Unter was für Dinge, flüssige oder harte, würdest du die beiden Dinge rechnen? S. Unter die flüssigen.

L. Was läßt sich also von den meisten flüssigen Dingen behaupten, daß sie nicht sind? S. Die meisten flüssigen Dinge sind nicht brennbar.

L. Kannst du mir aber gar nichts flüssiges nennen, was anbrennen kann? S. Branntwein.

L. Wie kann man folglich den Branntwein wohl nennen? S. Brennbar.

*) Von Natur findet sich die fixe Luft (kohlensaures Gas) in Gruben (wie in der Hundsgrube bei Neapel, worin Thiere sogleich sterben und Lichter verlöschen), Brunnen und Keller, wo Bier oder Most in Gährung gerathen sind. Auch unsere gemeine atmosphärische Luft ist mit einem kleinen Theile derselben vermischt. Zum Athemholen ist diese Luft ganz untauglich, das Pulver ist darin nicht entzündbar und brennende Lichter oder Kohlen verlöschen sogleich.

Wunderbar, daß die den Pflanzen schädliche fixe Luft dennoch den Früchten der Gewächse zuträglich ist. So halten sich Weintrauben, Kirschen, Erdbeeren in fixer Luft viele Tage länger und unverdorben, als in freier Luft. Sie bewahrt auch das Fleisch der Thiere eine Zeitlang vor der Fäulniß und man hat zehn Tage lang im Sommer Fleisch frisch erhalten, das in mit fixer Luft vermischten Wasser täglich 2 bis 3mal gewaschen worden war. Auch die Aerzte haben sich dieser Luft in faulen Fiebern, bei Krebsschäden &c. mit glücklichem Erfolge bedient.

Wird gestoßene Kreide (Marmor, Kalkstein) in ein steinernes Gefäß gethan, die Oberfläche mit Wasser begossen und ½ des Wassers mit Vitriol oder einer andern Säure vermischt, so entsteht ein starkes Aufbrausen und man kann die so künstlich bereitete fixe Luft auffangen.

L. So ists nun auch mit der Luft. Es giebt allerdings eine Art derselben, die, weil sie sich anzünden läßt, brennbare heißt. Aber wo wird sie wohl zu finden seyn, etwa an offenen Orten, wo der Wind hinstreichen kann, oder an eingeschlossenen? S. An eingeschlossenen.

L. Daher findet man sie in unterirdischen Höhlen, in Schachten, in Steinkohlengruben. Was geschieht, wenn man mit dem Stocke in den Schlamm eines Teichs oder Sumpfs sticht und hernach wieder herauszieht? S. Es kommen Blasen hervor.

L. Diese Blasen nun enthalten brennbare Luft; weil man sie aber in Sümpfen findet, so nennt man sie auch, wie denn? S. Sumpfluft.

L. Läßt sich Holz unter dem Wasser anzünden? S. Nein.

L. Was ist daran Schuld, das Wasser oder das Holz? S. Das Wasser.

L. Wofür würdest du es nun wohl halten, wenn man dir beföhle Sumpfluft unter dem Wasser anzuzünden? S. Für unmöglich.

L. Wenn man nun aber dennoch die Sumpfluft anzünden kann, wird es wohl auf diese oder auf eine andere Art geschehen müssen? S. Auf eine andere Art.

L. Seht! man hält eine mit Wasser gefüllte Flasche, worauf ein Trichter befindlich ist, mit dem Halse unter Sumpf- oder Teichwasser. Rührt man nun mit einem Stocke im Schlamme, so steigt die Sumpfluft in Blasen auf. Nun sammelt man diese Luft mit dem Trichter und leitet sie in die Flasche. Hat man genug, so stopft man über dem Wasser die Flasche zu. Wenn man nun ein brennend Licht an den geöffneten Hals der Flasche hielte, womit

würde sich die Flamme wohl vereinigen? S. Mit der Luft.

L. Weil aber die Luft brennbar ist, was würde gewiß geschehen? S. Sie würde anbrennen.

L. Wenn in einer Stube auf einmal die Lichter auslöschten, würdest du die darin befindliche Luft für dick oder dünn halten? S. Für dick.

L. Glaubst du, es ist besser dicke oder dünne Luft einzuathmen? S. Dünne.

L. Wie wird folglich die dicke Luft der Gesundheit seyn? S. Schädlich.

L. Da nun von der Sumpfluft aber die Lichter auslöschen, was läßt sich daraus schließen? S. Daß sie der Gesundheit schädlich sey.

L. Dieses sieht man auch daraus, weil die Thiere darin sterben. Sage mir nun in einem Satze, wie man die Sumpfluft noch nennt? wo man sie findet? und was für Wirkungen sie hat? S. Die Sumpfluft oder brennbare Luft findet man in Sümpfen und Teichen. Sie ist der Gesundheit nachtheilig, weil die Thiere darin sterben. *)

---

*) Die Sumpfluft (schweres, brennbares Gas) erzeugt sich, wenn man an einem Sumpfe den Schlamm mit einem Stocke aufrührt. Dann steigen Luftblasen in die Höhe, woraus sich mit einem daran gehaltenen Lichte plötzlich eine Flamme erzeugt. Man findet diese Luft in Sümpfen, wo viele Pflanzen modern. Aus ihr lassen sich verschiedene Naturbegebenheiten, als Irrlicht, Sternschnuppen rc. erklären.

Die brennbare Luft wird in Verbindung mit Lebensluft selbst brennend. Wenn Lebensluft der brennbaren begegnet, da erzeugen sie Wasser. Im Wasser, in der Wolke, im Strome sind beide vereint. Darum ist auch das Wasser kein Urstoff, sondern zwei Urstoffe, Feuer und brennbare Luft schließen es in sich.

a) Luftschiff — Luftballon.

L. Wie nennt man wohl eine Giftpflanze darum, weil ihr Genuß schadet? S. Schädlich.

L. Aber man hat an einer Giftpflanze, die Wolfskirsche genannt, auch die Eigenschaft bemerkt, daß sie zur Heilung gewisser Krankheiten dient; nennst du sie darum auch noch schädllch oder wie sonst? S. Nützlich.

L. Wie kann eine Sache also zugleich seyn? S. Schädlich und nützlich.

L. Wie nannten wir die Sumpfluft darum, weil sie der Gesundheit nachtheilig ist und die Thiere darin sterben? S. Schädlich.

L. Wirst du mir es aber glauben, wenn ich dir sage, sie sey nützlich? S. Ja.

L. Warum denn? S. Weil eine Sache zugleich schädlich und auch nützlich seyn kann.

L. Gut. Kann man denn mit bloßen Füßen auf dem Wasser hingehen? S. Nein.

L. Dennoch hat der menschliche Verstand es dahin gebracht, daß nicht nur ein, sondern viele hundert Menschen auf dem Wasser sich fortbewegen, arbeiten, essen, trinken und schlafen können; wodurch denn? S. Durch ein Schiff.

L. Was thun die Vögel in der Luft? S. Sie fliegen.

L. Wenn ich nun zu dir spräche, nimm einen Kahn und fahre damit in der Luft herum, würdest du es für möglich oder wofür sonst halten? S. Für unmöglich

L. Aber seht! dennoch haben es die Menschen dahin gebracht, daß man in der Luft, wie auf dem Wasser schiffen kann. Freilich ist dies kein eigentliches

Schiff, sondern ein kleines Fahrzeug, in Form einer Kugel, von Taft, Leinwand oder Papier, theils darum, daß es leichter sey, aber auch darum, daß die brennbare Luft, die man dazu braucht, sich desto leichter ausdehnen kann. Was geschieht mit einer Flaumfeder, wenn man sie in freier Luft losläßt? S. Sie fliegt fort.

L. Etwa weil sie schwer ist, oder warum sonst? S. Weil sie leicht ist.

L. Wenn du einen Ball in der Hand hieltest und glauben wolltest, er werde von selbst in die Höhe steigen; was würde gewiß nicht geschehen? S. Er würde nicht von selbst empor steigen.

L. Warum denn? S. Weil er schwer ist.

L. In der gemeinen Luft, worin wir leben, kann sich also der kleinste Körper nicht empor heben. Wenn man aber Luft nähme, die sieben- oder gar zwölfmal leichter als die gemeine Luft wäre, und damit eine Kugel oder Luftschiff anfüllte, was würde letzteres von selbst thun? S. Es würde sich in die Höhe heben.

L. Das ist nun auch wirklich geschehen.

Anmerk. Die Maschine, die man Luftmaschine, Luftballon oder Luftball nennt, brachten die beiden Franzosen, Gebrüder Montgolfier, Papierfabrikanten und eifrige Liebhaber der Naturwissenschaft, 1782 zu Stande. Den 21. November 1783 aber stiegen Pilatre de Rozier und der Marquis d'Arlandes in einer Maschine von 16 bis 1700 Pfund in die Höhe. Die Erfinder des Luftballons bedienten sich aber nicht der brennbaren Luft, sondern des Feuers. Man zündet nämlich unter der Oeffnung des Luftballons mit Stroh, Wolle oder Kälberhaaren ein Feuer an, wodurch die in dem Ballon befindliche Luft verdünnt und letzterer dadurch in die Höhe gehoben wird. Auf diese Weise verfahren auch diejenigen, die auf Messen

oder Jahrmärkten papierne und leere Luftballons, an denen sich unten eine Pfanne mit brennendem Stroh oder Spänen befindet, steigen lassen. Nachher bediente man sich der brennbaren Luft, die aus Wasser=Eisenfeilspänen und Vitriolöl verfertigt, und damit der Ballon gefüllt wird. In einer solchen von Taft oder Leinwand verfertigten und mit Gummi überzogenen Maschine ist eine von unten bis oben in die Kugel gehende Röhre, die mit brennbarer Luft angefüllt wird, und dazu dient, durch eine Klappe so viel von derselben herauszulassen, als nöthig ist, denselben nach Belieben herabzusenken. Unter dem Ballon ist die Gondel oder das kleine Fahrzeug, worin sich die Luftfahrer befinden. Der berühmteste und in Deutschland genug bekannte Luftschiffer aber war Blanchard, der mehrere Reisen unternommen, und sich vornämlich durch seine über den 5 Meilen breiten Kanal zwischen England und Frankreich, innerhalb $1\frac{1}{2}$ Stunde, glücklich vollendete Fahrt berühmt gemacht hat. Wie nützlich könnten diese Maschinen zu bequemen und schnellen Reisen über Meere, Flüsse, undurchdringliche Wälder, Sümpfe, große Sandwüsten gebraucht werden; wie leicht würde es seyn Afrika zu überschiffen, die Eisfelder der Pole zu befahren, wenn nicht mancherlei Hindernisse dieses bisher unmöglich gemacht hätten! Vielleicht daß der menschliche Geist, wenn auch nach Jahrhunderten, diese Hindernisse aus dem Wege räumen wird. Die Franzosen gebrauchten die Luftballons in dem letzten Kriege, um sich Kundschaft von dem feindlichen Lager und der Stellung und Bewegung der Truppen ihrer Gegner zu verschaffen.

Auch hat man in den neuesten Zeiten von der Luftschifffahrt dadurch einen andern nützlichen Gebrauch gemacht, daß man in der höhern Luft verschiedene physikalische Beobachtungen anstellte.

b) Erklärung.

L. Aber wie kommt es denn eigentlich, daß sich solche Körper, wie die Luftschiffe sind, in der Luft bewegen können? Man merke genau folgende Punkte:

1. Ein Körper, der sich in die Luft erheben soll, muß nothwendig leichter seyn, als die Luft selbst.

2. Soll ein fester Körper wirklich in die Luft aufsteigen, so muß sein innerer Raum nicht nur hohl, sondern er darf auch nicht mit der ihn von außen her umgebenden Luft angefüllt seyn.

3. Man kann daher entweder nur eine geringe Quantität Luft in den Luftballon lassen und sie durch Feuer ausdehnen, so daß die Luft verdünnt und die Maschine ausgedehnt wird (durch Feuer).

4. Oder man füllt den innern Raum mit einer luftförmigen Flüssigkeit (brennbare Luft) aus, die viel leichter ist, als die Luft, in welcher die Maschine schwimmen soll.

4. Lebensluft.

L. Ihr kennt nun schon zwei Arten der Luft, wie heißen sie denn? S. Die fixe und brennbare Luft.

L. Beide sind der Gesundheit und dem Leben nachtheilig. Nun sollt ihr auch eine kennen lernen, die dem Leben nützlich ist und darum auch davon den Namen führt; wie würdet ihr sie daher wohl nennen? S. Lebensluft.

L. So heißt sie auch. Was geschieht, wenn zwei flüssige Körper ganz an einander kommen? S. Sie vermischen sich.

L. Wenn wir nun mit der gemeinen Luft auch noch Lebensluft einhauchen, wie glaubst du wohl, daß sie sind? S. Vermischt.

L. Kannst du denn nun über die gemeine und

Lebensluft einen allgemeinen Satz aufstellen? S. Die gemeine Luft ist mit Lebensluft vermischt.

L. Aber wißt ihr wohl, der wie vielste Theil Lebensluft in der gemeinen Luft enthalten ist? S. —

L. Der dritte Theil. Gesetzt nun, daß wir gar keine Lebensluft einathmeten, was würden wir nicht können? S. Leben.

L. Wenn nun in der Sumpfluft Lichter verlöschen und Thiere sterben, was glaubt ihr wohl, wird in der Lebensluft mit jenen und diesen geschehen? S. Sie brennen und leben.

L. Doch dies geschieht schon im gemeinen Leben. Wie glaubt ihr also wohl, daß Lichter, wenn sie von lauter Lebensluft umgeben wären, gegen sonst brennen würden? S. Heller und glänzender.

L. Und die Thiere würden wohl kürzer, oder wie sonst darin darin leben? S. Länger.

L. Das ist allerdings wahr. Und es wäre schon viel, wenn die Thiere in bloßer Lebensluft zweimal länger lebten. Aber, merkt es euch, sie leben 6 bis 7mal länger. Beantwortet nun die beiden Fragen, womit ist die Lebensluft vermischt? und welchen Geschöpfen ist sie nützlich? in einem Satze. S. Die Lebensluft ist mit der gemeinen Luft vermischt und besonders den Thieren nützlich.*)

*) Lebensluft (reine Luft, Feuerluft, Sauerstoffgas) ein Theil der atmosphärischen Luft, wodurch diese zur Unterhaltung des Feuers und zum Athemholen der Thiere geschickt gemacht wird. Diese Luftart kann man besonders aus Salpeter und Braunstein gewinnen. Auch wird sie aus den Pflanzen durch Einwirkung des Sonnenlichts entwickelt. Die Lebensluft ist mit der atmosphärischen so vermischt, daß diese im genauen Verhältniß mit jener steht und zum Athmen dienen kann. Ohne Lebensluft wäre kein Feuer und Verbrennen möglich. Die Lebensluft enthält einen Urstoff, der be-

Entstehung derselben.

L. Wißt ihr noch, wo man die Sumpfluft findet? S. In den Sümpfen.

L. Aber wo denn die Lebensluft? S. —

L. Seht! im Frühlinge, wo die Bäume blühen und die Pflanzen grünen und hervorsprossen, athmet man leichter, als sonst. Woher kommt das? Errathet ihr wohl nun, woraus sich die Lebensluft entwickelt? S. Aus den Pflanzen.

L. Getroffen. Und zwar wenn die Sonne darauf scheint.

L. Was geschieht also im Sonnenscheine mit den Pflanzen? S. Es entwickelt sich Lebensluft.

L. Drücke es einmal satzweise aus. S. Die Lebensluft entsteht aus den Pflanzen.

L. Ihr habt schon oft Rosen und Veilchen gesehen, mit welchem Namen kann man sie nennen, weil sie von der Natur herrühren? S. Natürliche.

L. Es giebt aber auch solche, die nicht durch die Natur, sondern durch die Kunst hervorgebracht werden, wie heißen die? S. Künstliche.

L. Wie wollt ihr wohl die Art der Lebensluft nennen, die durch die Pflanzen erzeugt wird? S. Natürliche.

L. Aber man kann sie auch hervorbringen, wenn man Braunstein und Salpeter erhitzt; was für einen Namen hat wohl diese? S. Die künstliche.

L. Könnt ihr mir nun sagen, woher die natürliche und künstliche Lebensluft entsteht? S. Die

---

ständig in luftiger Gestalt erscheint, wodurch die im Luftmeere lebenden und schwimmenden Geschöpfe erhalten, die Metalle in Staub und Asche verwandelt werden.

natürliche Lebensluft entsteht aus Pflanzen, die künstliche aber wird aus Braunstein und Salpeter bereitet.

4. Stickluft.

L. Alle Luftarten, die ihr nun kennt, lassen sich in zwei Theile theilen. In solche, die sich einathmen lassen, und dem Leben nützlich sind. Was für Luftarten gehören dahin? S. Die gemeine und Lebensluft.

L. Aber es giebt auch solche, wodurch Thiere getödtet und Lichter ausgelöscht werden. Wie hießen denn beide? S. Die fixe und die brennbare oder Sumpfluft.

L. Wir wollen noch eine kennen lernen, die zu dieser Gattung gehört. Sie heißt Stickluft. Man nennt sie auch unrein oder verdorben, warum wohl? S. Weil sie nicht zum Athemholen taugt.

L. Aber woher mag sie wohl entstehen, etwa aus Pflanzen? S. Nein.

L. Was entstand denn sonst aus Pflanzen? S. Lebensluft.

L. Gut. Woher mag sie also entstehen? S. —

L. Die Stickluft entsteht aus dampfenden Körpern, z. B. von ausgelöschten Talglichtern, verbrannten Körpern, dampfenden Kohlen und aus dem Hauche warmblütiger Thiere. Wiederholt es. S. (Thun es.)

L. Wenn uns etwas am Athemholen hinderte, wie würde man dies nennen müssen? S. Schädlich.

L. Wenn nun in der Lebensluft die Thiere länger leben, was wird dagegen in der Stickluft geschehen? S. Sie werden bald sterben müssen.

L. Da nun die Luft durch das Athmen der Menschen und Thiere, durch das Brennen des Feuers, durch die Fäulniß mancher Körper immerwährend verdorben wird, scheint es nicht, als ob Menschen und Thiere überall, wo diese Luft ist, davon umkommen müßten? S. Ja.

L. Gleichwohl ist es nicht so. Es sterben weniger Menschen von der Stickluft, als man glauben sollte. Was für ein Mittel wendet man in einer Stube oder bei einem Kranken an, wenn die Luft untauglich geworden ist? S. Man räuchert.

L. Was geschieht dadurch mit der Luft? S. Sie wird verbessert.

L. Wofür läßt sich also das Räuchern in einer Stube ansehen? S. Für ein Mittel zur Verbesserung der Luft.

L. Nun seht, dasselbe thut die Natur immerfort auch; was denn? S. Sie verbessert die Luft.

L. Aber wodurch thut sie dies wohl? S. Durch die Pflanzen.

L. Was giebt warmes Wasser von sich? S. Dunst.

L. Wie ließe sich also statt durch die Pflanzen, noch bestimmter sagen? S. Durch die Ausdünstung der Pflanzen.

Anmerk. Die Naturforscher haben bemerkt, daß durch das Wachsthum der Pflanzen die schädlich gewordene Luft bald wieder hergestellt wurde, so daß Thiere darin eben so, wie in gemeiner Luft, leben konnten. Die meisten Pflanzen haben die Kraft, im Sonnenscheine die verdorbene Luft in wenig Stunden zu verbessern. Durch die Pflanzen und ihre wohlthätige Ausdünstung wird also immer die gemeine Luft davor verwahrt, daß die Stickluft sich nicht allzusehr anhäufe und schädlich werde.

Entstehung derselben.

L. Aber in welcher Jahreszeit blühen und wachsen denn keine Pflanzen? S. Im Winter.

L. Wenn nun durch die Ausdünstung der Pflanzen die Luft verbessert wird, wovon dürfen wir es im Winter dennoch nicht erwarten? S. Von den Pflanzen.

L. Warum denn? S. Weil sie nicht grünen.

L. Aber was geschieht im heißen Sommer mit dem Fleische leicht? S. Es wird faul.

L. Wenn geschieht das nicht? S. Im Winter.

L. Was mag aber die Ursache davon seyn? S. Die Kälte.

L. Was hindert die Kälte also? S. Die Fäulniß.

L. Da nun aber die Fäulniß die vorzüglichste Ursache der Stickluft ist, so seht ihr leicht ein, wodurch diese im Winter eingeschränkt wird, nämlich? S. Durch die Kälte.

L. Sagt nun, woraus die Stickluft entsteht, und wodurch sie verbessert und vermindert wird? S. Die Stickluft entsteht aus ausgelöschten Talglichtern, dampfenden Kohlen ꝛc. und wird verbessert durch die Ausdünstung der Pflanzen, und durch die Kälte im Winter vermindert. *)

---

*) Die Luft, die atmosphärische, worin wir leben, und die den Dunstkreis unseres Erdballs umgiebt, ist nicht einfach, sondern zusammengesetzt. Sie hat mehrere Bestandtheile, besteht aber vornämlich aus zwei Grundmaterien. Die eine, die durch das Athemholen der Thiere, durch das Verbrennen vieler Materien, so wie durch gährende oder faulende Körper entsteht, heißt Stickluft; die ohne die andere tödlich werden würde. Diese ist allein und für sich zum Athmen untauglich und zur Erhaltung des Feuers. Sie scheint aber unserm Luftmeere der Mannichfaltigkeit wegen beigemischt,

Uebersicht.

Die Luft ist von blauer Farbe, elastisch, ausdehnbar und schwer. Ohne dieselbe würden weder Menschen noch Thiere leben und die Pflanzen nicht wachsen können. Sie ist nothwendig zur Erhaltung des Feuers,

---

als auch um den schnellen Verlauf des Lebens zu mäßigen, das, wenn die reine Lebensluft (Feuerluft) unsere Atmosphäre allein ausmachte, den zu ruhiger Entwickelung bestimmten Menschen, schnell, wie im Taumel, dahin raffen würde. Aber sie wird durch Vermischung mit einer andern, die, weil sie zur Erhaltung des thierischen Lebens dient, und darum auch Lebensluft heißt, und indem Wasser und Pflanzen das Schädliche derselben einsaugen, wieder unschädlich, sogar wohlthätig. Es ist daher eine überaus weise und wohlthätige Einrichtung der Natur, daß die Luft, die wir einathmen, nicht ganz aus reiner Luft besteht, sondern ohngefähr drei viertel Theile Stickluft enthält. (Nach der Bestimmung einiger Naturlehrer hat die Luft ein Drittel Lebensluft, aber zwei Drittel Stickluft.) Eine reine Luft könnte unserer Gesundheit eben so nachtheilig werden, wie übermäßige Arznei dem Kranken; auch ist sie dem Schwindsüchtigen wirklich schädlich. Die Pflanzen könnten nicht in reiner Luft gedeihen, und uns und den Thieren zur Nahrung dienen. Aber in der Stickluft gedeihen sie sehr gut. Zugleich verbessern sie dieselbe auch, indem sie die in ihnen befindliche Lebensluft durch Ausdünstung derselben mittheilen, aber auch wieder Stickluft einsaugen. Wer kann eine solche Einrichtung ohne die tiefste Verehrung und Bewunderung der unendlichen Weisheit und Güte des Urhebers der Natur betrachten! In unsern Tagen hat man durch mancherlei angestellte Versuche eine genauere und umfassendere Kenntniß von der Beschaffenheit der Luft erlangt. Man hat gefunden, daß es mehrere Luftarten gebe. Solche durch die Kunst hervorgebrachten Luftarten aber nennt man Gas, welches theils so viel als Geist bedeutet, theils aber auch vielleicht von Gäscht oder Gäsch (Schaum), der sich bei gährenden Dingen, Bier, Most, in Gestalt kleiner Bläschen entwickelt, genannt wird. Daher werden die besondern Luftarten Lebensluft, Stickluft u. d. m. auch Sauerstoffgas und Stickgas genannt. Man bezeichnet mit diesem Beinamen einen luftartigen Stoff, der alle Eigenschaften der Luft hat, aber auch wieder davon verschieden ist. Man erzeugt dasselbe auf verschiedene Weise, aus manchen Körpern, wenn sie durch Feuer, Gährung, Fäulniß zerstört werden und noch auf andere Art.

zur Hervorbringung des Schalls und dient als ein Merkmal der Witterung. Es giebt mehrere Luftarten. Die fixe Luft, welche durch Gährung des Biers und Weins entsteht. Die brennbare Luft in Sümpfen und Teichen, die der Gesundheit und dem Leben der Thiere nachtheilig, aber für die Luftschiffe dienlich ist. Die Lebensluft, welche aus Pflanzen entsteht und mit der gemeinen Luft vermischt ist. Die Stickluft, die aus dampfenden Kohlen und ausgelöschten Talglichtern entsteht, aber durch die Ausdünstung der Pflanzen und die Kälte des Winters vermindert wird. Die künstlich hervorgebrachten Luftarten nennt man auch Gas (Geist oder auch Schaum). Daher nennt man Stickluft auch Stickgas; Lebensluft aber Sauerstoffgas. *)

VIII. Vom Winde.

1. Entstehung.

L. Wovon wird eine Windmühle in Bewegung gesetzt? S. Vom Winde.

L. Aber wovon entsteht denn der Wind? S. Von der Luft.

L. Was hast du jetzt behauptet? S. Daß der Wind von der Luft entsteht.

---

*) Es ist merkwürdig, daß die dem Wachsthume der Pflanzen wie dem Leben der Thiere nachtheilige Stickluft auch deren Reizbarkeit vermindert. Man hat beobachtet, daß eine im Stickgas befindliche Pflanze mimosa pudica (Sianpflanze, deren zarte Blätter sich beim Berühren zusammen ziehen und die in Brasilien wächst) verwelkte, und bei erschöpfter Kraft auch ihre Reizbarkeit verlor. Die in Stickluft erstorbenen Thiere geben kein Zeichen der Reizbarkeit mehr von sich. Aber im Gegentheil ist das Stickgas der grünen Farbe der Pflanzen nützlich, und ersetzt in dieser Hinsicht den Mangel des Lichts.

L. Nun gut. Aber giebt es nicht Gegenden auf der Erde, wo gar keine Luft ist? S. Nein.

L. Woher weißt du das? S. Weil wir sonst nicht leben könnten.

L. Wo muß denn also auch die Luft seyn? S. Ueberall.

L. Aber die Luft weht wohl nur bisweilen, oder wie sonst? S. Immer.

L. Was sollte man daraus schließen, wenn der Wind von der Luft herkommt? S. Daß es immer Wind geben müsse.

L. Aber so ist es nicht. Wir haben oft lange Zeit keinen Wind. Das hat seine besondern Ursachen. Wenn in jeder Wagschale einer Wage ein Loth Gewicht liegt, ist es dann gleich oder wie? S. Es ist gleich.

L. Worin befindet sich also die Wage? S. Im Gleichgewichte.

L. Steht dann die Wage still oder bewegt sie sich? S. Sie steht still.

L. Warum aber? S. Weil sie im Gleichgewichte steht.

L. Wenn nun die Luft im Gleichgewichte stünde, was wird sie nicht thun? S. Sie wird sich nicht bewegen.

L. Was hätten wir dann auch nicht? S. Keinen Wind.

L. Wenn ich aber aus einer Wagschale das Loth heraus und zu dem andern thäte, was würde dann aufhören? S. Das Gleichgewicht.

L. Würde dann auch noch die Wage still stehen, oder was sonst thun? S. Sich bewegen.

L. Warum denn; etwa weil das Gleichgewicht noch ist, oder? S. Weil es aufhört.

L. Gut. Nun siehe; so ist's auch mit der Luft. Wenn die letztere das Gleichgewicht verliert, was thut sie wohl? S. Sie bewegt sich.

L. Wie nennt man aber eine Bewegung der Luft? S. Wind.

L. Sage mir nun vollständig, woher und wodurch der Wind entsteht? S. Der Wind entsteht von der Luft, wenn sie das Gleichgewicht verliert.

2. Ursachen.

L. Wie wäre wohl eine Wagschale, worin zwei Loth liegen, gegen die andere, worin nichts ist? S. Schwer.

L. Diese aber gegen jene? S. Leicht.

L. Richtig. Was hört aber dann nothwendig auf? S. Das Gleichgewicht.

L. Aber wäre dies auch der Fall, wenn beide Wagschalen entweder gleich schwer oder gleich leicht wären? S. Nein.

L. Wie also denn nur? S. Wenn eine Wagschale leicht, die andere aber schwer ist.

L. Seht! so ist es auch mit der Luft. Wie glaubt ihr wohl, daß ein Theil derselben seyn muß, wenn sie das Gleichgewicht verliert? S. Schwer.

L. Der andere aber? S. Leicht.

L. Was verliert sie aber in beiden Fällen? S. Das Gleichgewicht.

L. Und was entsteht dadurch? S. Wind.

L. Wenn man ein ganz dünnes Blatt und ein

dickes Buch wiegen wollte, was würdest du von jenem behaupten, daß es sey? S. Leicht.

L. Von diesem aber? S. Schwer.

L. Denke einmal nach, warum das Blatt leicht ist? S. Weil es dünn ist.

L. Warum aber das Buch schwer? S. Weil es dick ist.

L. Nun seht, wenn ich etwas recht dünn machen könnte, wie würde es werden? S. Leicht.

L. Gut. Durch die Wärme wird die Luft verdünnt, wie wird sie nun wohl? S. Leicht.

L. Durch die Kälte aber dicker, wie folglich? S. Schwer.

L. Wovon hängt es also ab, daß die Luft bald leichter, bald schwerer wird? S. Von der Wärme und Kälte.

L. Wodurch geschieht es aber, daß die Luft das Gleichgewicht verliert? S. Wenn sie durch die Wärme verdünnt und durch die Kälte dicker wird.

L. Beantworte mir nun dieses in Verbindung mit dem vorigen Satze. S. Der Wind entsteht, wenn die Luft das Gleichgewicht verliert. Das kommt daher, weil durch die Wärme die Luft verdünnt und durch die Kälte dicker wird. *)

*) Es giebt auf der Erde Oerter, wo die Winde das ganze Jahr hindurch beständig sind. So weht zwischen den Wendekreisen auf dem Meere immer der Ostwind. Andere Winde hingegen sind periodisch und verändern sich nach bestimmten Gesetzen. Die unbeständigen Winde herrschen in den gemäßigten und kalten Zonen. Die beständigen Winde wehen sehr gleichförmig und gelinde; die unbeständigen dagegen sind heftig und geschwind. Auf der See sind sie noch viel stärker, als auf dem Lande.

Wind oder Bewegung der Luft in der Atmosphäre entsteht, wenn die Luft durch Wärme in einen größern Raum ausgebreitet oder durch die Kälte in einen engern Raum zusammen gezogen wird.

3. Nutzen desselben.

L. Ihr wißt, daß von manchen Dingen schädliche Dünste in die Luft aufsteigen. Wenn nun der Wind die Luft nicht bewegte, würden sie sich wohl vermehren oder vermindern? S. Vermehren.

L. Wozu dient also der Wind? S. Daß sich die schädlichen Dünste vermindern.

L. Ferner. Wasser und andere Dinge, wenn sie gar nicht oder nicht hinlänglich von der Luft bewegt werden, gerathen endlich in Fäulniß. Der Wind dringt überall hin, wo nasse und feuchte Dinge sind. Wovor werden folglich viele Dinge durch den Wind bewahrt? S. Vor Fäulniß.

L. Du hast gewiß schon bemerkt, daß Windmühlen eine Zeit lang stehen. Warum wohl? S. Weil kein Wind geht.

L. Wovon wird also eine Windmühle getrieben? S. Vom Winde.

L. Gut. Aber womit reist man übers Meer in fremde Länder und bringt Waaren zurück? S. Mit dem Schiffe.

L. Da nun diese hauptsächlich auch vom Winde getrieben werden, so haben wir noch etwas an demselben entdeckt. Wie nennt man wohl eine Sache, die zu recht vielen Dingen nützt? S. Sehr nützlich.

L. Beantworte mir nun in einem Satze dieses von dem Winde. S. Der Wind ist sehr nützlich.

L. Warum? S. Weil er die schädlichen Dünste vermindert, die Luft vor Fäulniß bewahrt, und Windmühlen und Schiffe treibt.

L. Eben so leicht wirst du beide Sätze in einem verbinden. S. (Thut es.)

Anmerk. Es giebt mehrere Arten von Winden. Die Eigenschaften und Wirkungen derselben hängen meistentheils von der Beschaffenheit der Gegend ab, über welche sie streichen. Der Abendwind ist bei uns feucht und bringt gemeiniglich Regen. Warum? Er geht über das nach Abend liegende atlantische Meer, zieht die Ausdünstungen desselben an sich und bringt sie zu uns. Dagegen ist der Ostwind trocken. Warum? Weil er über die dürren und hohen Gegenden Asiens fortstreicht. Wenn also eine Zeitlang durch den Abendwind Regen und Nässe eingetreten ist, so verursacht der Morgenwind wieder Trockenheit und Dürre. Der Südwind, der aus wärmern Gegenden kommt, ist gemeiniglich warm, so wie der Nordwind, der über Eis und Schnee fährt, kalt.

In wärmern Ländern zeichnen sich einige Winde besonders durch ihre Hitze aus. Der Sirocco in Italien und Sicilien, ein ermattender Südwind, kommt aus Afrikas Sandwüsten, geht über das mittelländische Meer und ist so heiß, wie die Hitze des Backofens, und in freier Luft zerschmilzt das Talg und Niemand läßt sich auf der Straße sehen. Der Chamsin ist noch furchtbarer, und weht oft 2 bis 3 Tage nach einander. Von demselben wird der Himmel trübe, die Luft aber so heiß, daß Pflanzen verdorren und Blätter von den Bäumen fallen. In Städten und Dörfern wagt sich Niemand heraus, und an den volkreichsten Orten herrscht eine Todtenstille. Reisende sind ein Opfer des Todes. Die Körper der durch ihn getödteten Menschen trocknen ohne Verwesung aus. Der Samum in Egypten ist daran kenntlich, daß, ehe er kommt, die Luft in Bewegung geräth und die Atmosphäre sich röthet. Reisende legen sich dann nieder und bedecken sich, wo möglich, mit nassen Tüchern. Er giebt einen Schwefelgeruch von sich und ist mit elektrischer Materie angefüllt. Daher kommt es, daß die, welche sich nicht vor ihm verwahren, wie vom Blitz getroffen, auf der Stelle niederstürzen, gleich schwarz werden, in Verwesung übergehen und die einzelnen Gliedmaßen derselben wie abgelöst sind, so daß man sie beim Anfassen in der Hand behält.

IX. Von dem Schalle.

1. Entstehung.

L. Was geschieht mit einer Glocke, wenn sie gelautet wird? S. Sie wird bewegt.

L. Was für ein Körper ist aber alsdann die Glocke, ein ruhender oder? S. Ein bewegter Körper.

L. Wenn nun die Glocke ein Körper ist, ist sie dann, wenn sie gelautet wird, ein ruhiger Körper, oder was sonst für einer? S. Ein bewegter Körper.

L. Was läßt denn eine gelautete Glocke von sich hören? S. Einen Schall.

L. Aber wird eine Saite, wenn sie nicht angeschlagen, oder eine Trompete, wenn sie nicht geblasen wird, wohl klingen oder einen Schall von sich geben? S. Nein.

L. Kann nun ein Körper, der einen Schall von sich geben soll, in Ruhe oder worin muß er sonst seyn? S. In Bewegung.

L. Ist es wohl richtig gesagt, wenn ein Körper bewegt wird, so hören wir nichts? S. Nein.

L. Wie muß es denn heißen? S. Wenn ein Körper bewegt wird, so hören wir etwas.

L. Gut. Aber wie heißt das, was man hört? S. Schall.

L. Also vollständiger wie? S. Wenn ein Körper bewegt wird, so hören wir einen Schall.

L. Von welchem Elemente ist denn der Fisch im Wasser zunächst umgeben? S. Vom Wasser.

L. Wovon aber Thiere, Menschen und andere Dinge? S. Von Luft.

L. Wird also eigentlich die Glocke, die Saite oder

etwas anderes, wenn es bewegt wird, allein bewegt? S. Nein.

L. Was denn zugleich mit? S. Die Luft.

L. Wie viel Dinge werden also, wenn wir etwas hören, bewegt? S. Zwei.

L. Welche denn? S. Der Körper und die Luft.

L. Wie heißt aber die Wirkung, welche durch die Bewegung der Luft und des Körpers erfolgt? S. Schall.

L. Du wirst mir's nun vollständiger sagen können; was geschieht, wenn die Luft durch einen Körper in Bewegung gesetzt wird? S. Wenn die Luft durch einen Körper in Bewegung gesetzt wird, dann entsteht ein Schall.*)

2. Ausdehnung und Zusammenziehung derselben.

L. Was hört man im Sommer oft bei einem Gewitter? S. Den Donner.

L. Ein Gewitter entsteht nun in den Wolken, also in der Luft. Kann folglich die Luft allein bisweilen den Schall verursachen, oder allezeit ein Körper durch die Luft? S. Die Luft allein.

L. Wie heißen denn solche Körper, die sich, wie eine Stahlfeder, zusammenpressen lassen, aber auch wieder ausdehnen? S. Elastisch.

---

*) Alle diejenigen Körper deren Theile einer schwingenden Bewegung fähig sind, geben unter gewissen Umständen Schall. So entsteht der Knall einer Peitsche, das Abbrennen einer Kanone, das Krachen des Donners. Die Stärke des Schalles hängt von der Dichtigkeit und Elasticität der Luft ab. In reiner Luft pflanzt sich der Schall am weitesten fort. So hörte man die in Florenz abgefeuerten Kanonen 50 ital. Meilen weit in Livorno, und der Kanonendonner in der Schlacht bei Bautzen 1813 wurde, in einer Entfernung von 21 Meilen, in Zeitz gehört.

L. Wenn ein Gewehr geladen wird, was geschieht wohl mit der darin befindlichen Luft? S. Sie wird zusammengepreßt.

L. Ist sie es noch, wenn losgeschossen wird? S. Nein.

L. Wie denn? S. Ausgedehnt.

L. Was entsteht aber dadurch, daß die Luft zusammengepreßt war und sich schnell wieder ausdehnt? S. Ein Knall.

L. Wodurch also kann die Luft allein, auch ohne etwas anderes, einen Schall hervorbringen? S. Wenn sie zusammengepreßt und wieder ausgedehnt wird.

L. Was verursacht eine Peitsche, wenn damit geklatscht wird? S. Einen Knall.

L. Ist aber wohl die Peitsche der Körper, oder was sonst, der den Knall hören läßt? S. Die Luft.

L. Aber wenn die Peitsche ruht, geschieht ja kein Knall. Woher kommt es also? S. Weil die Luft dadurch schnell ausgedehnt wird.

L. Kannst du mir dieses überhaupt bestimmen? S. Die Luft verursacht allein einen Knall, wenn sie zusammengepreßt und schnell wieder ausgedehnt wird.

3. Echo — Wiederhall.

L. Wenn du in einer Entfernung Jemand laut rufst, was empfindet er? S. Er hört es.

L. Ist denn der Schall, den du verursacht hast, allein bei dir geblieben? S. Nein.

L. Was ist denn damit geschehen? S. Er ist fortgerückt.

L. Wenn er nun einmal bis zu dir wieder zurück käme, was würdest du können? S. Ihn hören.

L. Nun wißt, auf den meisten Ebenen oder wo ein Körper zu nahe ist, kehrt der Schall nicht vernehmlich zurück; was werden wir also auch nicht können? S. Ihn hören.

L. Aber bisweilen geschieht es dennoch, daß ein von uns verursachter Schall wieder zurück kehrt. Wenn nämlich der Schall in einiger Entfernung auf Mauern, Berge oder Bäume stößt, so kehrt er wieder zu uns zurück. Man nennt dies Wiederhall. Warum wohl? S. (der es bestimmt.)

L. Mit einem andern Worte, auch Echo. Du wirst mir nun leicht sagen können, wie und wenn das Echo oder der Wiederhall entsteht? S. Wenn der Schall auf Mauern, Berge u. s. w. stößt, und wieder zurückgeworfen wird, so entsteht ein Echo oder Wiederhall.

Anmerk. 1. Je weiter der Gegenstand, wovon der Schall wieder zu uns zurück geworfen wird, von uns entfernt ist, desto vielsylbiger ist das Echo. Auf einem waldigen Berge, dem Schlosse Hainsburg bei Zeitz gegenüber, im sogenannten Echo, hört man ein sechssylbiges Wort deutlich. Einige Echos sind vielfach, andere nur einfach. Bei Verdün wiederholt ein Echo denselben Schall oder Sylbe 12 bis 13mal nach einander; bei Coblenz aber bis 17mal. Das Echo entsteht, wenn der Körper, welcher den Schall zurück wirft, so weit entfernt ist, daß man den zurückgeworfenen Schall von dem ursprünglichen deutlich unterscheiden kann. Die Entfernung muß nicht viel weniger als 60 Schuh betragen.

Der Schall pflanzt sich nicht so geschwind fort als das Licht. Von einer in der Ferne abgeschossenen Flinte sieht man das Licht eher, als man den Knall hört. Binnen einer Secunde aber bewegt sich der Schall 1073 Rhein. Fuß.

Anmerk. 2. Durch verdünnte Luft pflanzt sich der Schall

viel schwächer fort, als durch dickere. Daher schallen Pistolen auf hohen Bergen nicht stärker, als eine Schlüsselbüchse, und in kalten Zimmern klingen Instrumente viel stärker, als in geheizten. Gewisse Körper pflanzen den Schall ebenfalls fort. Ein Stab von Holz und Eisen ist in unsern Gehörorganen, wenn wir die Ohren zuhalten, wie ein volles Concert. So hören Taube die Töne eines Pianofortes laut, wenn sie es mit der Hand berühren. Sogar 12 Fuß unter dem Wasser hörte ein Taucher einen Büchsenschuß über der Erde.

Uebersicht.

Der Wind entsteht durch die Luft, wenn sie das Gleichgewicht verliert, und durch die Wärme verdünnt oder durch die Kälte verdickt wird. Der Wind ist nützlich, weil er schädliche Dünste vermindert, die Luft vor Fäulniß bewahrt, Windmühlen und Schiffe treibt u. s. w. Es giebt mehrere Arten desselben, z. B. der Sirocco in Italien, der noch furchtbarere Chamsin und der Samum in Egypten.

Der Schall entsteht einmal, wenn die Luft durch einen Körper bewegt wird. Aber auch dann, wenn die Luft allein zusammengepreßt und schnell wieder ausgedehnt wird. Wenn der Schall auf Mauern, Gebäude, Bäume u. s. w. stößt und von ihnen wieder zurück geworfen wird, so entsteht ein Echo oder Wiederhall.

X. Von der Wärme.

Erster Abschnitt.

1. Beschaffenheit.

L. Wie wird es dir in Sommertagen oder in der Nähe eines Feuers? S. Warm.

L. Wie heißt also die Empfindung, die du in beiden Fällen hast? S. Wärme.

L. Da aber die Wärme manchen Körpern eigen ist, wie läßt sie sich darum wohl nennen? S. Eigenschaft.

L. Gut. Aber braucht dir wohl Jemand erst von Wärme etwas zu sagen? S. Nein.

L. Du wirst sie also von selbst gewahr. Wodurch denn? S. Durch die Empfindung.

L. Aber wodurch wird denn die Empfindung, die man Wärme nennt, vornämlich verursacht? S. Durch die Sonne und das Feuer.

L. Sage mir nun, was Wärme sey? S. Wärme ist die Empfindung, die uns durch Sonne und Feuer verursacht wird.

Anmerk. Hitze zeigt einen höhern Grad der Wärme an, Kälte einen geringern. Nirgends wechselt Wärme und Kälte so häufig ab als in der Luft, welche den Erdball umgiebt, welches bald von den verschiedenen Jahreszeiten, der Richtung der Sonnenstrahlen, bald von andern Ursachen herrührt. Gewöhnlich ist in ebenen und niedrigen Gegenden mehr Wärme, als in hohen und gebirgigen. In wärmern Himmelsstrichen wirkt die Natur kräftiger, als in kältern. Menschen und Thiere haben mehr Muth und Kraft, und die Gewächse erreichen in kurzer Zeit erstaunliche Größen.

Nicht allein durch das Gefühl lassen sich die verschiedenen Grade der Wärme und Kälte, sondern noch weit mehr durch ein eigenes Instrument, das eben darum der Wärmemesser oder Thermometer genannt wird, bestimmen. Der Erfinder (1638) davon war Cornelius Drebbel, ein holländischer Landmann, der in der ersten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts lebte. Dieses Werkzeug besteht gemeiniglich aus einer engen gläsernen Röhre, die sich unten in eine Kugel endigt, und mit Quecksilber oder

einer andern flüssigen Materie, öfters mit Weingeist, angefüllt ist. Man befestigt diese Röhre an ein Bret, auf welchem verschiedene gleiche Abtheilungen oder Grade bemerkt sind. Wird das Thermometer erwärmt, so steigt die flüssige Materie in der Röhre höher, wird es erkältet, so fällt sie nieder. Der niedrigste Punkt daran heißt Eispunkt, der höchste Siedpunkt.

Das Thermometer ist eine der wichtigsten Erfindungen. Man braucht es nicht nur bei verschiedenen nützlichen Untersuchungen, sondern man bringt es in Gewächshäuser, Krankenhäuser, Brauhäuser ꝛc., damit der Gärtner, der Arzt, der Brauer die für die Gewächse, für die Kranken, für die Gährung nothwendige und zuträgliche Temperatur darnach bestimmen könne.

2. Ausdehnung.

L. Wie heißt das, was durch eine Sache bewirkt wird? S. Wirkung.

L. Was fällt oft, wenn es kalt ist, im Winter vom Himmel? S. Schnee.

L. Wie darf man folglich den Schnee von der Kälte ansehen? S. Als eine Wirkung.

L. Was kann man dagegen im Sommer für eine Naturerscheinung wohl für eine Wirkung großer Wärme halten? S. Das Gewitter.

L. Doch die Wärme hat mehrere Wirkungen. Denkt nur. Wenn es kalt ist, geht ein Ring leichter vom Finger, als wenn es warm ist. Ist denn der Finger im letztern Falle dünner und schwächer, oder wie? S. Stärker oder dicker.

L. Kommt das von der Kälte oder woher sonst? S. Von der Wärme.

L. Ein metallener kalter Stab paßt recht genau in eine Oeffnung; ist er aber erhitzt, nicht mehr; welche Wirkung hat folglich die Wärme? S. —

L. Seht! wenn man ein Stückchen elastisches Harz oder Gummi mit beiden Händen ausdehnt, was geschieht; bleibt es noch immer so klein, wie zuvor? S. Nein.

L. Wie wird es denn? S. Größer.

L. Wenn ich nun fragte, wovon wurde das Stückchen Gummi größer, wie würdest du antworten? S. Weil es ausgedehnt worden ist.

L. Nun siehe! eben diese Wirkung hat die Wärme an vielen Körpern; was thut sie also? S. Sie dehnt die Körper aus.

L. Gut. Drücke es in einem Satze aus. S. Die Wärme dehnt die Körper aus.

Anmerk. Mit dem Satze, „die Wärme dehnt die Körper aus", scheint die Erfahrung zu streiten. Holz, Papier, vornehmlich Thon, wird durch die Wärme zusammen gezogen. Das kommt aber daher, weil sie durch Feuchtigkeit und Nässe zuvor erst ausgedehnt wurden, sich folglich nachher durch die Wärme wieder zusammenziehen müssen. Verlieren sie aber nach und nach die Feuchtigkeit, so dehnen sie sich dennoch ebenfalls in der Wärme, wie andere Körper, aus. Das Gesetz, daß alle Körper durch die Wärme ausgedehnt werden, leidet also bei solchen, die Feuchtigkeit und Nässe einsaugen, einige Ausnahmen.

3. Mittheilung.

L. Wenn du eine kalte Hand eine Zeitlang mit deiner warmen hältst, oder wenn man in kaltes Wasser warmes gießt, was wird geschehen? S. Es wird warm werden.

L. Was empfängt also ein kalter Körper, wenn er von einem warmen berührt wird? S. Wärme.

L. Wird etwa durch einen warmen Körper dem kalten die Wärme entzogen? S. Nein.

L. Was geschieht denn? S. Sie wird ihm mitgetheilt.

L. Wie wird daher wohl die Wärme, die durch einen glühenden Stab in einem Wasserfasse, in einer Platte durch das Platteisen, oder in einer Stube durch den Ofen entsteht, genannt werden müssen? S. Mitgetheilte.

L. Richtig. Aber wenn der vorige Satz, „die Wärme dehnt die Körper aus", durch das Wort „und" mit diesem verbunden werden soll, wie heißt er wohl? S. Die Wärme dehnt die Körper aus und theilt sich denselben mit.

4. Eindruck.

L. Sagt mir einmal jetzt den Satz nach, einige Körper nehmen die Wärme leicht an. S. Einige Körper rc.

L. Nun noch das dazu, leiten sie aber auch fort. S. Leiten sie rc.

L. Ihr könnt doch beide Gedanken in einem Satze verbinden? S. Einige Körper nehmen die Wärme leicht an, leiten sie aber auch fort.

L. Ihr wißt, daß im Frühlinge die Feuchtigkeit aus der Erde in Pflanzen und Bäume dringt. Welcher Theil des Baumes empfängt sie wohl zuerst, der der Erde am nächsten oder entferntesten ist? S. Der ihr am nächsten ist.

L. Gut. Aber wie heißt der Theil? S. Wurzel.

L. Behält denn etwa die Wurzel die Feuchtigkeit für sich, oder was geschieht? S. Sie theilt sie dem Baume mit.

L. Gerade so ist es mit manchen Körpern. Sie behalten die erhaltene Wärme nicht, sondern diese wird von ihnen zu andern geleitet. Wie werden, um dieses Ausdrucks willen, wohl solche Körper heißen? S. Leitende Körper.

L. Wenn du aber das Wort Körper gar nicht brauchen wolltest, wie würdest du jene Körper mit einem Hauptworte nennen? S. Leiter.

L. Richtig. Wie würdest du nun wohl auf die Frage, was für Körper sind solche, die man Leiter nennt, antworten? S. Solche, von denen die Wärme leicht in andere übergeht.

a) Auf flüssige.

L. Kannst du leichter in Thon oder in Stein drücken? S. In Thon.

L. Welche Körper, harte oder weiche, nehmen also leichter einen Eindruck an? S. Weiche.

L. Nun, so läßt sich auch die Frage, welche Körper werden leichter erwärmt, beantworten, flüssige oder feste? S. Flüssige.

L. Unter welche von beiden ist wohl die Luft zu rechnen? S. Unter die flüssigen.

L. Daher ist es erklärbar, warum die Luft in einer Stube durch eine mäßige Wärme bald erwärmt wird. Was nimmt also die Luft leicht an? S. Wärme.

L. Behält sie solche aber wohl, oder was thut sie? S. Sie leitet sie weiter fort.

L. Eben so wird auch das Wasser leicht warm; was für Körper sind Luft und Wasser? S. Flüssige.

L. Was läßt sich daher von allen flüssigen

Körpern behaupten? S. Daß sie Wärme leicht annehmen, aber wieder fortleiten.*)

L. Wie heißen sie daher? S. Leiter.

L. Wenn flüssige Körper, wie ihr wißt, Wärme leicht annehmen, was läßt sich dagegen von festen Körpern vermuthen? S. Daß sie die Wärme nicht leicht annehmen.

L. Mache daraus einen allgemeinen Satz. S. Feste Körper nehmen die Wärme nicht leicht an.

L. Ferner. Wenn flüssige Körper die Wärme leicht wieder mittheilen oder leiten, was werden wohl feste nicht thun? S. Nicht leiten.

L. Verbinde diesen Gedanken mit dem so eben ausgedrückten Satze zu einem Ganzen. S. Feste Körper nehmen die Wärme nicht leicht an und leiten sie nicht.

L. Gut. Wenn nun die flüssigen Körper Leiter heißen, wie wird man wohl feste nennen müssen? S. Nichtleiter.

b) Feste Körper.

L. Aber welche Körper gehören vornehmlich dahin? Seht! Holz, Harz, Siegellack. Brennendes Siegellack oder Holz ist an dem einen Ende noch kalt. Was läßt sich daraus schließen? S. —

Anmerk. Unter die festen, mithin unter die Körper, welche Nichtleiter genannt werden, gehören auch eigentlich die

---

*) So wird auch die Luft in den Zimmern auf folgende neuerlich entdeckte Weise erhitzt. Man setzt in einen abgesonderten Raum einen Ofen und heizt die Luft mit erforderlicher Wärme. Diese Luft wird durch eine Oeffnung über dem Fußboden in das Zimmer geleitet und steigt in die Höhe; die vorhandene kalte Luft leitet man abwärts ab.

Metalle. Jedoch sind einige ausgenommen. Ein metallener Stab, der an einer Seite glüht, ist auch bald an der andern warm, theilt also seine Wärme wieder mit. Am besten unter allen leitet das Silber, d. h. seine Wärme geht in andere Körper über, Blei und Platina aber am wenigsten.

L. Was für Körper sind wohl Steine und Ziegel, etwa flüssige oder was sonst? S. Feste.

L. Dringt also die Wärme in sie schnell und leicht, oder wie sonst? S. Schwer und langsam.

L. Wie bleibt folglich ein Ziegelofen, wenn auch inwendig das Feuer angemacht worden ist, dennoch auswendig noch eine Zeitlang? S. Kalt.

L. Was hält ein solcher Körper zurück? S. Die Wärme.

L. Warum wird man zu Oefen lieber Eisen als Steine wählen? S. —

L. Im Winter freuen sich die Landleute darüber, wenn die junge Saat mit Schnee bedeckt ist; erfriert sie denn nicht? S. Nein.

L. Was geschieht sonst? S. Sie wird erwärmt.

L. Ist denn der Schnee warm? S. Nein.

L. Was sonst? S. Die Erde.

L. Aber was thut der Schnee? S. Er hält die Wärme zurück.

L. Unter welche Körper gehört er folglich? S. Unter die Nichtleiter.

L. Aus welcher Ursache windet man im Winter Stroh oder Moos um die Bäume? S. Damit sie nicht erfrieren.

L. Und zwar hält beides die natürliche Wärme an dem Baume zurück. Wie heißen also die drei Nichtleiter, die ihr nun kennt? S. Schnee, Stroh und Moos

L. Setzt hierzu noch das Papier. Woraus bestehen denn unsere Fenster? S. Aus Glas.

L. Wofür wirst du wohl jenes halten, da es hart oder fest ist? S. Für einen Nichtleiter.

L. Wäre es nicht eben so gut, wenn man zum Fenster einen leitenden Körper nähme? S. Nein.

L. Warum nicht? S. Weil dieser die Wärme bald durchlassen würde.

L. Wie würde es dann in einer Stube desto schneller werden? S. Kalt.

L. Wie bleibt es darum mit Hülfe des Glases desto eher? S. Warm.

L. Was für eine Absicht mögen daher wohl diejenigen haben, die im Winter vor ein Fenster noch eins vorsetzen; etwa daß sie besser sehen können? S. Nein.

L. Warum sonst? S. Damit es desto länger warm bleibe.

L. Das war richtig. Wenn wir im Winter, bei großer Kälte, im Bette liegen, so werden wir dennoch leicht warm. Wodurch? S. Durch das Bett.

L. Womit ist aber ein Bett angefüllt? S. Mit Federn.

L. Was verursachen also die Federn im Winter? S. Sie wärmen.

L. So scheint es. Aber genau genommen halten sie unsere natürliche Wärme länger zurück, und wir bleiben um so eher warm. Unter was für Körper wird man daher auch Federn rechnen müssen? S. Unter die Nichtleiter.

L. Gut. Dahin gehört nun auch noch Leinwand, Wolle u. dgl. m. Beantwortet mir nun folgende

Fragen. 1. Was für Körper nehmen leicht die Wärme an? S. Die flüssigen.

L. 2. Wie nennt man sie aber darum, weil sie die Wärme nicht behalten, sondern fortleiten? S. Leiter.

L. 3. Welche rechnet man denn dahin? S. Luft, Wasser, Quecksilber ꝛc.

L. 4. Aber was für Körper halten die Wärme zurück, oder leiten sie nicht fort? S. Die festen.

L. Wie heißen sie eben darum auch? S. Nichtleiter.

L. Welche gehören dahin? S. Holz, Stein, Ziegel, Siegellack, Glas, Stroh, Wolle, Federn, Moos, Leinwand, Schnee ꝛc.

Anmerk. Wie wohlthätig die Haare als Nichtleiter der Wärme für Menschen und Thiere sind, sieht man aus der Beschaffenheit der kalten Länder. Gerade hier haben die Thiere die meisten Haare und dicksten Pelze, die sie und Menschen, die sich derselben bedienen, vor der Kälte schützen. Auch tägliche Erfahrungen sind Beweise davon. Bäume mit Stroh umwunden sind vor dem Winterfroste geschützt; Strohdächer sind im Sommer kühler und im Winter wärmer als Ziegeldächer; Eisgruben mit hölzernen Wänden halten die äußere Wärme länger zurück, als mit steinernen; unter der Hülle des Schnees bleibt der Erdboden länger warm, als in freier Luft; Flüssigkeiten unter der Asche können länger erhalten werden, als in der Luft.

5. Entstehung.

L. Was geschieht, wenn man Papier, Stroh oder Holz an das Feuer bringt? S. Es brennt.

L. Wodurch wird denn das Brennen desselben verursacht? S. Durch das Feuer.

L. Wie heißt aber ein Körper, der sich am Feuer anbrennen läßt, überhaupt? S. Brennbar.

L. Aber unter welcher Bedingung allein kann er anbrennen? S. Wenn man ihn an das Feuer bringt.

L. Wenn nun aber solche Körper, wie Holz, Stroh u. s. w. entfernt vom Feuer sind, was wird mit denselben eigentlich auch nicht geschehen? S. Sie werden nicht anbrennen.

L. Das sollte man denken. Aber hast du wohl einmal gehört oder gesehen, was mit der Achse an einem Wagen geschah, die lange nicht geschmiert worden war? S. Sie brannte an.

L. Aber wovon rührte das wohl her, etwa vom Feuer? S. Nein.

L. Wie nennt man es denn, wenn ein Körper sich beschwerlich und mühsam um den andern bewegt, wie das Rad um die Achse? S. Reiben.

L. Giebt es also eine oder mehrere Ursachen, wodurch sich ein Körper entzündet? S. Mehrere.

L. Welches ist die erste und gewöhnlichste? S. Durch Feuer.

L. Wodurch kann es aber noch geschehen? S. Durch Reiben.

L. Wie ließe sich wohl hieraus ein Satz bilden? S. Einige Körper entzünden sich nicht allein durch das Feuer, sondern auch durch das Reiben.

Anmerk. Wenn man nun die Sonnenstrahlen sammelte und etwas davor hielte, so würde es anbrennen. Das geschieht mit einem Instrumente, das ihr gewiß kennt, nämlich mit einem Brennglase. Wenn man dieses im Sonnenscheine so hält, daß sich darin die Sonnenstrahlen sammeln können, so brennt darunter gehaltener Schwamm an.

Nähme man nun ein noch größeres Glas, worin sich mehrere Strahlen sammeln könnten, so würde es mehr wirken. Ein solches Instrument heißt ein Brennglas; auch giebt es Brennspiegel. Ein deutscher Edelmann, von Tschirnhausen, stellte im siebzehnten Jahrhunderte eine Menge von Versuchen an. Die Wirkungen waren erstaunenswürdig. Nasses Holz brannte augenblicklich; Wasser siedete sogleich, Metalle schmolzen, Dachziegel und Porcellan wurden verglaset. Also durch das Feuer, durchs Reiben und durch die Sonnenstrahlen werden die Körper entzündet. Könnt ihr diese Punkte in einen Satz bringen? S. Einige Körper werden durchs Feuer, andere durchs Reiben oder durch die Sonnenstrahlen entzündet.

L. Aber noch eins. Bisweilen kam in einer Scheune, wo nasses Getreide oder Heu lag, plötzlich Feuer aus, ohne daß Jemand daran Schuld war. Nun seht, es ist bekannt, daß feuchte Körper, die auf einander liegen, bald schwitzen und sich erhitzen; sind also diese Dinge wohl angebrannt worden, oder was haben sie selbst gethan? S. Sich entzündet.

L. Was für ein Satz ließe sich wohl über feuchte Materien aufstellen? S. Feuchte Materien entzünden sich von selbst.

L. Durch Anhäufung solcher Materien mag wohl schon manches Feuer entstanden seyn. Wie müßte man daher wohl feuchte Dinge, die sich entzünden können, werden lassen, um dies zu vermeiden? S. Trocken.

L. Manche Materien entzünden sich außerdem von selbst. Ruß mit Oehl vermischt und in Leinwand fest eingepackt, brennt nach 3 bis 4 Tagen an. Wofür würdest du es nun halten, wenn derselbe an einem Orte läge, wo viel brennbare Materien sind? S. Für gefährlich.

L. Allerdings. So entstanden einmal in Petersburg viele heftige Feuersbrünste. Der Schaden, den sie auf Schiffen und Magazinen anrichteten, war beträchtlich, ohne daß man sogleich die Ursache davon hatte errathen können; was mochte wohl Schuld daran seyn? S. —

L. Gehört denn Getreide und Heu zu den Steinen oder wo sonst hin? S. Zu den Pflanzen.

L. Und was geschieht bisweilen, wenn es feucht ist, damit? S. Es entzündet sich.

L. Ruß und Oehl, wobei dieses auch geschehen kann, gehören ebenfalls zu den Pflanzen. Aber glaubt ihr wohl, daß sich auch thierische Körper entzünden können? Dennoch ist es so. Man hat Beispiele, daß Menschen lebendig verbrannt sind. Entweder darum, weil sie zu viel entzündbare Materien getrunken haben, oder weil sie sich den Leib mit Weingeist oder Kampher öfters wuschen. So verbrannte die Gräfin Zangari in Cesena 1731 im 62. Jahre daran. Abends war sie gesund zu Bette gegangen; des Morgens aber fand man sie vier Fuß vom Bette, woraus sie vermuthlich gesprungen war, zu Asche gebrannt, bis auf den Kopf und die Füße. Vermuthlich hatte hier das Waschen mit jenen Dingen bewirkt, was sonst geistige Getränke im Uebermaas thun. Wiederholt nun das Bisherige. S. Einige Körper entzünden sich durch Reiben, andere durch Feuchtigkeit, andere durch Vermischung und durch sich selbst.

Anmerk. Brennbare Materien sind der Weingeist, eine leichte, stark riechende, erwärmende und berauschende Flüssigkeit, die aus Wein, Bier und Milch bereitet wird. Der Kampher, ein Bestandtheil verschiedener Pflanzen, ist ein weißer leichter Körper von durchdringendem Ge-

schmack und Geruch, und mit vieler Wirksamkeit auf die Lebenskraft.

Uebersicht.

Wärme ist die Empfindung, die durch die Sonne und das Feuer verursacht wird. Die Wärme dehnt die Körper aus und theilt sich denselben mit. Einige Körper nehmen die Wärme leicht an und leiten sie fort. Man nennt sie Leiter. Andere nehmen sie nicht leicht an, behalten sie aber länger; diese werden Nichtleiter genannt. Einige Körper werden durchs Feuer, durch Reiben, durch die Sonnenstrahlen, durch Feuchtigkeit und Vermischung entzündet.

Zweiter Abschnitt.

Von der Kälte. 1. Beschaffenheit.

L. Wie heißt das Gegentheil von Wärme? S. Kälte.

L. In welcher Jahreszeit ist bei uns gemeiniglich Kälte? S. Im Winter.

L. Wenn nun die Sonne im Sommer Wärme hat, was wird sie wohl im Winter auch noch haben? S. Wärme.

L. Ist der Grad derselben eben so, oder größer, oder wie denn? S. Kleiner.

L. Was ist also Kälte eigentlich? S. Ein geringer Grad der Wärme.

L. Wächst das Getreide blos im Sommer oder wenn noch? S. Auch im Winter.

L. Was bedürfen aber die Pflanzen, um zu wachsen? S. Wärme.

L. Was muß folglich die Erde auch im Winter haben? S. Wärme.

L. Aber wie wird die Wärme der Erde im Winter gegen den Sommer seyn? S. Geringer.

L. Besteht folglich die Kälte in Vermehrung der Wärme, oder worin sonst? S. In Verminderung der Wärme.

L. Wenn ich nun statt dessen spräche, die Kälte ist ein geringerer Grad der Wärme, würdest du es für wahr oder falsch halten? S. Für wahr.

L. Nun gut. Wir wollen sehen. Wie nennt man denn eine Flaumfeder in Ansehung des Gewichts wohl? S. Leicht.

L. Ein Pfund dagegen ist wie denn? S. Schwer.

L. Beides ist einander entgegengesetzt. Aber hat denn eine Flaumfeder, wenn sie auch noch so leicht ist, gar keine Schwere? S. Ja.

L. Aber, wenn man sie mit einem Pfunde vergleicht, eine große oder was sonst? S. Geringe.

L. Was nennt man also eigentlich leicht, etwa was gar keine Schwere oder nur eine sehr geringe hat? S. Was eine sehr geringe Schwere hat.

L. So ist's nun gerade mit der Kälte; sie ist nämlich ein geringer Grad wovon? S. Von Wärme.

L. Könnt ihr dies in einem allgemeinen Satze ausdrücken? S. Die Kälte ist ein geringer Grad der Wärme.

2. Entstehung.

L. Aber wodurch entsteht sie? So lange noch Wärme in der Stube ist, wie ist's da auch nicht? S. Kalt.

L. Wenn wird es also kalt, etwa wenn die Wärme fortdauert, oder? S. Wenn sie aufhört.

L. Wenn ich nun die beiden Fragen: 1. was ist und 2. wie entsteht die Kälte? zur Beantwortung durch einen allgemeinen Satz euch vorlege, wie werdet ihr sie beantworten? S. Die Kälte ist ein geringer Grad der Wärme und entsteht, wenn die Wärme aufhört.

3. Wirkung. a) Zusammenziehung.

L. Wenn die Wärme die Körper ausdehnt, was wird wohl das Gegentheil, die Kälte, thun? S. Sie zusammenziehen.

L. Ganz recht. Wenn der Schneider das Tuch zu einem Kleide, ehe er es verarbeitet, anfeuchtet oder einlaufen läßt, wie wird wohl das Tuch, größer oder kleiner? S. Kleiner.

L. Dehnt sich's aus, oder was thut's? S. Es zieht sich zusammen.

L. Dieselbe Wirkung hat die Kälte mit einem Körper, nämlich? S. Sie zieht ihn zusammen.

L. Wenn nämlich die Kälte so groß ist, daß das Thermometer auf dem 32. Grade steht, so wird das Wasser fest und friert wozu? S. Zu Eis.

L. Besteht also das Einfrieren im Ausdehnen des Wassers, oder was geschieht sonst damit? S. Es zieht sich zusammen.

L. Allein merkt dies wohl. So bald dieses geschehen ist, dehnt es sich auch wieder schnell und stark aus. Urtheilt nun, was würde wohl mit einer Saite geschehen, wenn sie schnell und stark angezogen würde? S. Sie würde zerspringen.

L. Nun wirkt die Kälte doppelt. Erst zieht sie

zusammen, nachher aber dehnt sie wieder aus. Was wird also mit solchen Körpern, worin sie eingedrungen ist, nothwendig geschehen müssen? S. Sie werden zerspringen.

L. Aus dieser Ursache müssen Gefäße, worin das Wasser des Nachts gefriert, oder Bäume, in deren Saft die Kälte eindringt, nothwendig zerspringen? Warum denn? S. Weil die Kälte sie wieder ausdehnt.

L. Sage mir nun, was für eine Wirkung die Kälte habe? S. Die Kälte zieht die Körper zusammen.

b) Verwandlung der flüssigen Körper.

L. Wie nennt man solche Dinge, die dem Wasser und der Tinte ähnlich sind? S. Flüssig.

L. Wenn du mit einem Finger in einem Wasserglase herumgefahren wärest, würde man es nachher noch sehen? S. Nein.

L. Das Oehl ist auch flüssig. Aber wie würdest du es wohl dann nennen, wenn es so verändert wäre, daß du es in einer Hand halten könntest? S. Fest.

L. Richtig. In diesen Zustand aber versetzt die Kälte manchen Körper; folglich wie macht sie dieselben? S. Fest.

L. Kannst du mir nun beide Fragen, 1. was für eine Wirkung hat die Kälte; 2. was macht sie aus flüssigen Körpern? in einem Satze vereinen? S. Die Kälte zieht die Körper zusammen und macht die flüssigen fest.

Uebersicht.

Kälte ist ein geringer Grad der Wärme. Sie entsteht, wenn die Wärme aufhört. Die Wirkungen

der Kälte sind 1. daß sie die Körper zusammenzieht und 2. die flüssigen in feste verwandelt. *)

*) Künstliche Kälte wird hervorgebracht, entweder wenn in ein Glas mit Wasser klares Kochsalz und Salpeter geschüttet, mit einer Glasröhre durcheinander gerührt und ein Thermometer hinein gesteckt wird; oder wenn man Schnee oder geschabtes Eis, mit krystallischen Salzen vermischt, auf einem zinnernen Teller über eine Kohlpfanne, in die Mischung aber eine Tasse mit reinem kalten Wasser setzt. Zergeht das Eis auf dem Teller, so fängt das Wasser so lange zu frieren an, bis alles Eis zerschmolzen ist. Es läßt sich hierbei das jugendliche Nachdenken auf manche Beobachtungen richten und davon nützliche Erfahrungen ableiten.

Es ist nämlich bewundernswürdig, welche verschiedenen Einrichtungen und Anstalten in der Natur gegen die nachtheiligen Wirkungen der Kälte im Winter getroffen sind, damit das Leben in der Thier- und Pflanzenwelt nicht untergehe, sondern erhalten werde. Aus Vorgefühl bei dem herannahenden Winter ziehen darum manche Vögel aus den kalten Gegenden in wärmere Länder, andere Thiere vergraben sich tiefer unter die Erde, um die gesuchte Wärme zu finden und verwahren die Eingänge ihrer Wohnungen, die manche mit allerlei Dingen ausfüllen, gegen den Frost. Andere fallen im Schoose der Erde oder im Schlamme in einen Zustand der Erstarrung bis zur Zeit der wiederkehrenden Wärme. Selbst in den Eiszonen leben einzelne Thiere unter der drückenden Gewalt der heftigsten Kälte. Die Raupe verpuppt sich zu rechter Zeit und am gelegenen Orte so lange, bis sie der holde Frühling im Sonnenscheine aus ihrer Hülle hervorruft. Selbst im Pflanzenreiche nehmen wir bei dem herannahenden Winter eine Veränderung, ähnlich einer Verwandelung, wahr. Die grünen Blätter des Baumes verbleichen im Herbste und fallen in buntfarbiger Mischung nieder. Wenn die Jahreszeit kalt wird, verdicken sich die Baum- und Pflanzensäfte und es zieht sich die Bewegung derselben auf einen kleinern Raum in den Pflanzen zusammen; darum nimmt in dem Baume der in der Sonnenhitze schnellere Umlauf des Saftes allmählig ab, aber das schwache Leben geht dennoch nicht unter. Das wird nur der Fall seyn, wenn alle ausdehnende Bewegung gänzlich aufhört. Wunderbar ists, daß zarte Knospen, wenn sie an kalten Abenden nach Sonnenuntergang begossen werden, durch die davon gebildete Eisrinde vor der Wirkung der Nachtfröste geschützt sind.

Die größte Vielseitigkeit im Gebrauche der Mittel, die gegen die Kälte dienen, offenbart aber der Mensch. Verstand und Einsicht haben ihn schon manche Erfindungen dagegen gelehrt, aber noch ist er damit nicht zu Ende. Früh schon mochte er

XI. Vom Magnete.

1. Beschaffenheit.

L. Wenn man einen Bimsstein in die Hand nimmt und wiegt, wie ist der nicht? S. Schwer.

L. Wie denn? S. Leicht.

L. Was sollte man denn eigentlich glauben, wie er sey? S. Schwer.

L. Warum denn? S. Weil sonst die Steine schwer sind.

L. Was urtheilst du also von den meisten Steinen? S. Daß sie schwer sind.

L. Wenn nun aber nicht alle Steine von einerlei Schwere sind, wie sind sie wohl? S. Verschieden.

L. Wenn du nun in einer Hand einen Bimsstein, in der andern aber einen Kieselstein hieltest, welches allgemeine Urtheil würdest du darüber aufstellen können? S. Die Schwere der Steine ist verschieden.

L. Wenn man nun einen gemeinen Stein, und wieder einen, der Erz, Eisen enthielte, hätte, welcher

---

unter dem Schnee in einer Hütte oder unter der Erde gegen die Kälte sich verbergen. Aber er bauete Wohnungen gegen die Witterung, versah sie mit einem warmen Dache, mit dichten Wänden und doppelten Fenstern, suchte in der Wohnstube eine immer größere Wärme zu verbreiten oder einen warmen Luftstrom dahin zu leiten, und bediente sich selbst der Federn eines entfernten Vogels, um sich behaglicher zu fühlen in rauher Winternacht. In schneeeisiger Luft, die seine Lebenswärme bedroht, sucht er sich durch Pelzwerk, Wolle, Seide u. a. vor dem Eindringen der Kälte zu bewahren. Die Früchte, die er erhalten will, kommen unter die Erde, wohin kein Frost dringt; zarte Gewächse haben ihre Stelle in einem Hause mit zugemessener Wärme; Bäume, Weinstöcke u. a. werden mit Stroh umwunden und dadurch erhalten. Und wie durch den Blitzableiter der Blitzstrahl unschädlich gemacht wird, so hat auch der sinnige Mensch gewußt, den Frost von der Pflanze abzuleiten, damit sie nicht verderbe.

Unterschied würde sich da finden? S. Daß der letztere schwerer sey.

L. Warum denn? S. Weil er Erz, Eisen ꝛc. enthält.

L. Wohin gehört denn Eisen? S. Unter die Metalle.

L. Es giebt allerdings Steine, die Metalle enthalten. Was mag wohl der Stein, den man Eisenstein nennt, enthalten? S. Eisen.

L. Wenn es sich nun eben so mit dem Magnete verhält, was für ein Metall wird er auch enthalten? S. Eisen.

L. Der Magnet besteht also aus zweierlei, nämlich? S. Aus Stein und Eisen.

L. Wie werden aber solche Steine, die Metalle enthalten, in Ansehung des Gewichts gegen andere seyn? S. Schwer.

L. Wenn ich nun zu dem obigen Satze „einige Steine sind schwerer ꝛc." noch die Ursache angeben wollte, wie würde ich dann sagen müssen? S. Einige Steine sind schwerer als andere, wenn sie Metall enthalten; ein solcher ist der Magnetstein, welcher Eisen enthält.

2. Besondere Eigenschaften.

L. Wenn ich einen gemeinen Stein neben eine Nadel legte, und einige Zeit wieder darnach sähe, ob beide noch da, oder wo anders lägen, was würde ich finden? S. Daß beide noch da lägen.

L. Nun aber seht! Wenn ich diesen Magnet nahe an diese Nadel halte, was thut er? S. Er zieht die Nadel an sich.

Anmerk. Sollte der Lehrer nicht selbst einen Magnet haben, so kann er sich in Ermangelung desselben etwa eines

magnetisirten eisernen Stäbchens, dergleichen die sind, womit man blecherne Fische, Enten 2c. anzieht, bedienen.

L. Wovon ist denn aber die Nadel? S. Von Stahl.

L. Und wovon wird der Stahl gemacht? S. Von Eisen.

L. Was läßt sich folglich von dem Magnete behaupten? S. Daß er das Eisen an sich zieht.

L. Wenn alle Steine die Eigenschaft hätten, die der Magnet hat, wie würde man sie wohl nennen müssen? S. Eine allgemeine.

L. Da dies nun aber nicht der Fall ist, wie heißt sie darum wohl? S. Eine besondere.

L. Wie ließe sich dies etwa in einem Satze ausdrücken? S. Der Magnet hat die besondere Eigenschaft, daß er das Eisen anzieht.

3. Richtung.

L. Steht denn eine Wetterfahne nach der Gegend, wo der Wind herkommt, oder nicht? S. Wo der Wind herkommt.

L. Wenn nun der Wind vom Abend käme, würde sie gegen Mitternacht zeigen? S. Nein.

L. Wo denn hin? S. Gegen Abend.

L. Hat denn die Fahne eine eigene Richtung, oder erhält sie dieselbe? S. Sie erhält sie.

L. Wovon denn? S. Vom Winde.

L. Ist es eine fremde oder ihre eigene Kraft, wodurch sie bewegt wird? S. Eine fremde.

L. Daher kommt es nun, daß sie bald da bald dorthin steht. Wenn nun aber ein Körper, der bewegt wird, dennoch immer wieder seine vorige Stellung einnimmt, was muß der haben? S. Kraft.

L. Dreht man nämlich den Magnet wie man will, so wendet er sich dennoch immer wieder nach zwei Himmelsgegenden, nach Süden und Norden. Diese Orte nennt man Pole. Allein man bemerkt dieselben noch mit dem besondern Namen, wo sie hin liegen, also? S. Nord- und Südpol.

L. Wie läßt sich auch diese besondere Eigenschaft des Magnets in einem Satze ausdrücken? S. Der Magnet hat die besondere Eigenschaft, immer nach zwei Himmelsgegenden zu zeigen. Diese Orte aber nennt man Pole. Daher heißen sie Nord- und Südpol.

4. Mittheilbarkeit.

L. Wie viel Kräfte oder Eigenschaften kennt ihr nun an dem Magnete? S. Zwei.

L. Worin besteht die erste? S. Daß er das Eisen an sich zieht.

L. Die zweite Eigenschaft aber? S. Daß er immer nach Norden und Süden zeigt.

L. Wo kommt denn der Saft in den Bäumen her? S. Aus der Erde.

L. Geschieht es von selbst, oder muß es erst veranstaltet werden? S. Es geschieht von selbst.

L. Durch oder ohne Mittel? S. Ohne Mittel.

L. Wie nennt man es kürzer, was ohne Mittel geschieht? S. Unmittelbar.

L. Wie heißt aber das, was durch Mittel geschieht? S. Mittelbar.

L. Auf eben diese Art theilt der Magnet andern Körpern seine Eigenschaft mit. Wie wird diese Behauptung satzweise lauten? S. Der Magnet theilt andern Körpern seine Eigenschaft mittelbar mit.

L. Wenn man nämlich mit dem Magnet einen eisernen Stab, oder eine Nadel bestreicht, so erhalten sie die Eigenschaften desselben. Wie heißt daher wohl eine mit dem Magnet bestrichene Nadel? S. Magnetnadel.

L. Wie läßt sich dieses durch einen Satz ausdrücken? S. Der Magnet theilt einem eisernen Stabe oder einer Nadel seine Eigenschaften mittelbar mit, wenn man diese damit bestreicht.

Uebersicht.

Einige Steine sind schwerer als andere, wenn sie Metalle enthalten. Ein solcher ist der Magnet, der aus Stein und Eisen besteht. Er hat die besondere Eigenschaft, daß er das Eisen an sich zieht, und immer nach zwei Himmelsgegenden zeigt. Diese Orte werden Pole genannt, und heißen daher der Nord- und Südpol. Er theilt aber auch seine Eigenschaften einem eisernen Stabe oder einer Nadel mittelbar dadurch mit, wenn man diese damit bestreicht. *)

*) Der Magnet ist ein schwärzliches Eisenerz, das sich in Schweden, Sibirien, Nordamerika ꝛc. findet, und woraus in Schweden ein höchst treffliches Eisen gemacht wird. Man weiß jetzt, daß Kobalt und Nickel auch eine anziehende magnetische Kraft haben, so wie daß der Serpentinstein und Porphyr die sich nach Norden und Süden kehrende Eigenschaft des Magnets besitzen (Polarität). Die Anziehungskraft des Magnets, die sich nach neuern Versuchen nicht blos aufs Eisen, sondern auch auf den Diamant und andere Edelsteine, Zink und Kobaltkönig erstreckt, war schon den Alten bekannt. Bisweilen findet man unter den natürlichen Magneten einen, welcher mehr als zwei entgegengesetzte Pole hat, ein solcher scheint aus mehrern in einander verwachsenen Magneten zu bestehen und heißt ein zusammengesetzter oder anomalischer. Die Kenntniß von der Richtung desselben nach Norden und Süden wurde erst im zwölften oder vierzehnten Jahrhunderte ausge-

XII. Von der Elektricität.

1. Bernstein.

L. Ihr habt unstreitig einmal im Räucherpulver etwas gesehen, daß gelb und glasartig wie Harz oder Gummi aussah; was war das wohl? S. Bernstein.

---

breiteter, und durch die Chinesen nach Ostindien gebracht. Zur Zeit der Kreuzzüge sahen die Franzosen auf dem rothen Meere bei den mit ostindischen Waaren handelnden Schiffern kleine auf Kork schwimmende Magnetsteine. Den Gebrauch der Magnetnadel, welcher dem Marco Polo durch die Chinesen bekannt wurde, machte derselbe in Italien gegen 1260 bekannt. Nach ihm Flavio Gioja. Die Erfindung des Compasses hat Europa eine andere Gestalt gegeben, und gab zu den wichtigsten Entdeckungen Veranlassung.

Die natürliche Kraft des Magnets kann vermehrt werden, einmal, wenn man ihn bewaffnet, d. h. seine beiden Pole mit Eisenblech und darauf liegendem Eisen mit einem Gewichte belegt, oder wenn man ihm nach und nach mehr zu tragen giebt. Sie wird aber auch vermindert oder geht wohl ganz verloren durch Glühen, Rosten, Blitz und heftige Erschütterung.

Man kann künstliche Magnete machen, entweder mit dem natürlichen Magnete, indem man einen etwa 6 Zoll langen, einen halben Zoll breiten und ein zehntel Zoll dicken stählernen Stab damit bestreicht; oder auch ohne denselben, wenn man auf einem Ambose ein Stahlstäbchen in die Richtung, wie sich die Magnetnadel stellt, legt und etwa mit einer Feuerzange bestreicht. Man hat gefunden, daß ein armirter Magnet 16 bis 40, ja 320 Mal mehr Gewicht trägt, als ein unarmirter. Merkwürdig ist es, daß man die Stärke des Magnets dadurch erhöhen kann, daß man ihm immer mehr und mehr zu tragen giebt, und daß dagegen seine Kraft verloren geht, wenn man ihn unbeschäftigt läßt. Eine merkwürdige und räthselhafte Erscheinung ist es auch, daß, wenn man eine gewöhnliche freischwebende Magnetnadel an den Polen eines Magnets hält, diese von demselben angezogen, von dem entgegengesetzten Pole aber abgestoßen wird. Umgekehrt zeigt sich dies an der andern Spitze der Nadel.

Man hat dem Magnete auch einen Einfluß auf den menschlichen und thierischen Körper zugeschrieben, und zur Heilung von mancherlei Krankheiten angewandt, wodurch sich vorzüglich ein ehemaliger Arzt, Dr. Mesmer in Wien, bekannt gemacht hat. Man nennt dies den thierischen (Lebens-) Magnetismus darum, weil durch Einwirkung eines Menschen

L. Man nennt ihn auch Elektrum. Wodurch kann man wohl im Winter die Hände im Freien ohne Feuer einigermaßen erwärmen? S. Durch Reiben.

L. Wie werden sie dadurch? S. Warm.

L. Dasselbe geschieht auch mit dem Bernsteine. Allein es geht noch etwas anderes mit ihm vor. Was thut denn der Magnet, wenn er dem Eisen nahe ist? S. Er zieht es an sich.

L. Braucht man deshalb etwas anderes mit ihm vorzunehmen? S. Nein.

L. Wie thut er es also? S. Von sich selbst.

L. Der Bernstein zieht auch an; aber was muß man vorher damit thun? S. Ihn reiben.

L. Aber freilich nur leichte Sachen. Dergleichen sind kleine Stückchen Papier, Korkkügelchen u. dgl. Wäre der Bernstein ohne eine gewisse Kraft, was würde er nicht können? S. Anziehen.

L. Was muß also wohl in ihm seyn? S. Kraft.

L. Wie sagt man aber, wenn man mit einer gewissen Kraft etwas von seinem Orte entfernt? S. Abstoßen.

L. Wovon redeten wir vorher? S. Vom Bernstein.

---

auf den andern die Lebenskraft des Einen in den Körper des Andern überströmen soll. Mesmer versuchte (1772) anfänglich Heilungen des Lebens Magnetismus mit dem Mineral-Magneten, erklärte aber endlich, daß nicht der Magnet, sondern eigene Wunderkraft es sey, welche die Kranken heile, und daß diese Kraft nicht nur der magnetischen Kraft, sondern auch der allgemeinen Anziehungskraft im Welt-All ähnlich und verwandt sey. Diese magnetische Heilungsart aber hat man in dem letzten Jahrzehend wieder hervorgesucht, und will dadurch, besonders bei weiblichen, an Nervenzufällen leidenden Personen, wunderbare Dinge bewirken.

L. Wie nennt man ihn noch? S. Elektrum.

L. Was thut er? S. Er zieht leichte Körper an sich.

L. Was thut er noch? S. Er stößt sie wieder ab.

L. Was muß mit ihm aber geschehen? S. Er muß gerieben werden.

L. Fasse dieses nun in einen Satz zusammen. S. Der Bernstein, den man Elektrum nennt, zieht leichte Körper an sich und stößt sie wieder ab, wenn er gerieben wird.

2. Glas, Schwefel, Siegellack.

L. Haben denn alle Körper die Eigenschaft, die wir nun an dem Bernstein kennen? S. Nein.

L. Wie würde man sie sonst nennen müssen? S. Eine allgemeine.

L. Das ist sie aber nicht, also was denn für eine? S. Eine besondere.

L. Nur einige Körper haben sie außerdem. Denn wenn Glas, Siegellack, Harz, Schwefel (auch Edelsteine, Federn, Seide, Baumwolle, Papier ꝛc. gehören dahin) u. dgl. gerieben wird, so geschieht das Nämliche. Was läßt sich folglich von diesen Dingen behaupten? S. Daß sie diese Eigenschaft auch haben.

L. Die Eigenschaft der Körper, die elastisch sind, nennt man Elasticität; wie wird man wohl die unsichtbare Kraft oder Eigenschaft der Körper nennen, die dem Bernstein ähnlich oder elektrisch sind? S. Elektricität.

L. Sage mir nun das Ganze, was wir lernten? S. Diese besondere Eigenschaft haben auch andere Körper, Glas, Siegellack, Harz,

Schwefel u. a. Man nennt sie Elektricität. *)

4. Elektrische — unelektrische Körper.

L. Wenn man solche Körper, wie Glas, Siegellack u. a. mit der Hand oder Flanell reibt, so nennt man dies elektrisiren. Wie werden nun wohl solche geriebene Körper überhaupt genannt? S. Elektrische Körper.

L. Wie nennt man das, was nicht vollkommen ist? S. Unvollkommen.

L. Wie heißen folglich Körper, die durch Reiben nicht elektrisch werden können? S. Unelektrisch.

L. Wenn ich dir nun zwei verschiedene Körper, eine Stange Siegellack und einen Bleistift gäbe, wie würdest du denn erfahren, ob sie beide elektrisch wären oder nicht? S. Wenn ich sie riebe.

L. Wenn nun einer davon anzöge und abstieße, wohin wolltest du ihn wohl rechnen? S. Zu den elektrischen.

---

*) Auch manche thierische Körper haben diese Eigenschaft. Unter den Fischen ist der Zitteraal in Südamerika, der Zitterrochen im mittelländischen Meere u. a. elektrisch. Durch unmittelbare Berührung mit der Hand oder einem Metallstabe erfolgen starke Erschütterungen. Werden die starken, zu den elektrischen Organen führenden, Nerven unterbunden oder durchgeschnitten, so verliert der Fisch die Fähigkeit, elektrische Schläge zu ertheilen. Auch mit Abnahme der Lebenskraft vermindert sich diese Fähigkeit. Katzen, deren Fell im Dunkeln rückwärts gestrichen wird, geben elektrische Funken von sich. Auch die Haare und die Haut mancher Menschen können durch Reiben (Funkensprühen der Haare mancher Personen beim Kämmen) und noch andere Ursachen elektrisch werden. Man leitet unter andern davon die vorgekommenen Selbstverbrennungen und freiwilligen Selbstentzündungen ab. Diese an lebenden Thieren vorkommende Erscheinung entsteht aus der thierischen Elektricität, wie sie genannt wird.

L. Wohin aber solche, wo dies nicht wäre? S. Zu den unelektrischen.

L. Wie wird ein kalter Körper, der von einem warmen berührt wird, nach und nach auch? S. Warm.

L. In was für einen Zustand ist er aus der Kälte gekommen? S. In die Wärme.

L. Von sich selbst, oder wodurch? S. Durch den warmen Körper.

L. Was hat dieser jenem gethan? S. Seine Wärme mitgetheilt.

L. Gerade so ist es mit den unelektrischen Körpern. Wie den kalten Körpern die Wärme, so fehlt ihnen Elektricität. Aber sie können elektrisch werden, wenn sie ein elektrischer Körper berührt. Was theilt ihnen ein solcher mit? S. Elektricität.

L. Auf wie vielerlei Art werden also Körper elektrisch? S. Auf zweierlei Art.

L. Wie denn elektrisch? S. Durch Reiben.

L. Wie aber unelektrisch? S. Durch Mittheilen.

L. Wie würde dies nun in einem Satze lauten? S. Körper, die man durch Reiben elektrisiren kann, (d. h. daß sie anziehen und abstoßen, Funken von sich geben u. s. w.) heißen elektrische; unelektrische solche, bei denen durch Reiben dieses nicht geschieht. Aber sie werden es durch Mittheilung elektrischer Körper.

4. Leiter — Nichtleiter.

L. Steht das Wasser in einem Flusse oder was geschieht? S. Es fließt fort.

L. Was geschieht den unelektrischen Körpern durch

elektrische? S. Sie werden durch Mittheilung elektrisch.

L. Richtig. Aber sie behalten diese Eigenschaft nicht. Wie läßt sich dies wohl durch ein Urtheil ausdrücken? S. Die unelektrischen Körper erhalten die Elektricität von den elektrischen, aber sie behalten sie nicht.

L. Man nennt die unelektrischen Körper auch Leiter; warum wohl? S. Weil die elektrische Materie nicht in ihnen bleibt, sondern fortgeleitet wird.

L. Was behalten also unelektrische Körper nicht? S. Die Elektricität.

L. Was thun sie denn? S. Sie leiten sie wieder fort.

L. Aber merkt nun, im Gegentheil wird aus den elektrischen Körpern die elektrische Materie nicht heraus geleitet, sondern bleibt darin, wie heißen sie darum wohl? S. Nichtleiter.

L. Wenn nun zwei von Natur elektrische Körper durch etwas elektrisch werden, und neben einander sind, werden sie einander die elektrische Materie mittheilen oder behalten? S. Behalten.

L. Wenn sie aber mitgetheilt werden sollte, was müßte neben dem elektrischen Körper wohl für einer sich befinden? S. Ein unelektrischer.

L. Warum? S. Weil dieser die elektrische Materie leitet.

L. Wer kann nun hierüber ebenfalls einen Satz aufstellen? S. Unelektrische Körper behalten die Elektricität, die ihnen mitgetheilt wird, nicht, sondern leiten sie fort, daher heißen sie Leiter; elektrische aber behal-

ten sie und werden darum Nichtleiter genannt. *)

5. Elektrisirmaschine.

L. Was kann mit einem Baume nicht geschehen, wenn er keinen Saft hat? S. Er kann nicht wachsen.

L. Was ist folglich dem Baume zum Wachsthume nöthig? S. Saft.

L. Braucht denn eine große Eiche mehr oder weniger Saft, als ein junger Baum? S. Mehr.

L. Wie läßt sich der angefangene Satz: „je größer der Baum ist" endigen? S. „Desto mehr hat er Saft nöthig."

L. Was haben aber elektrische Körper, statt Saft? S. Elektrische Materie.

L. Was kann man nun von ihnen, je größer sie sind, ebenfalls behaupten? S. Daß sie desto mehr elektrische Materie haben.

L. Wie heißt das noch allgemeiner? S. Je größer ein elektrischer Körper ist, desto mehr Materie hat er.

L. Durch Reiben kommt die elektrische Materie

*) Elektricität ist die Eigenschaft gewisser Körper, vermöge deren sie mehr oder weniger stark gerieben oder erhitzt, leichte Körper, die ihnen genähert werden, an sich ziehen und nachher von sich stoßen, oder bei Berührung anderer knisternde Funken von sich geben. Bringt man einen so geriebenen, etwas größern Körper dem Gesichte nahe, so erregt er eine Empfindung auf der Haut, als wenn dieselbe mit feinen Spinngeweben leicht berührt würde, die Haare steigen und man spürt einen phosphorischen Geruch. Alle Körper die durch Reiben nicht elektrisch werden, heißen unelektrische, können aber durch Mittheilung anderer elektrischer Körper elektrisch werden, wie Metalle, Wasser rc. Die Luft der Atmosphäre ist trocken ein Nichtleiter; ist sie aber feucht und vermindert sich ihre Dichtigkeit, ein Leiter.

zum Vorschein. Aber läßt sich eine Stange Siegellack oder ein großes Stück Pech leichter reiben? S. Siegellack.

L. Warum wohl? S. Weil es kleiner ist.

L. Wenn nun aber dennoch ein größerer elektrischer Körper gerieben werden könnte, wie müßte wohl die Wirkung davon gegen einen kleinern seyn? S. Größer.

L. Wie würdest du wohl eine Maschine nennen, womit sich größere elektrische Körper reiben lassen? S. Elektrisirmaschine.

Anmerk. Elektrisirmaschinen dienen, die ursprüngliche Elektricität der elektrischen Körper durch Reiben zu erregen und sie andern Körpern mitzutheilen. Es gehört dazu 1. ein elektrischer Körper, der sich schnell umdrehen, reiben und eleltrisiren läßt, wozu gewöhnlich eine gläserne mit Pech ausgegossene Walze dient; 2. etwas, woran sich jener Körper reibt und wozu ein ledernes mit Haaren ausgestopftes Kissen, Reibezeug genannt, genommen wird. Endlich ist 3. ein Hülfsmittel erforderlich, worin sich die entwickelte elektrische Materie sammeln und mittheilen läßt. Dies ist eine nahe an der Walze befindliche, vorn mit Spitzen versehene, metallene Röhre, welche auf Glasfüßen ruht, und der Hauptleiter oder Conduktor genannt wird. Versucht einmal eine deutliche Beschreibung dieses merkwürdigen Instruments.

L. Wie läßt sich nun in einem allgemeinen Satze die Antwort auf die Frage: Was folgt daraus, je größer ein elektrischer Körper ist, der sich reiben läßt, und wodurch sich das am besten ausrichten läßt, bestimmen? S. Je größer ein elektrischer Körper ist, desto größer muß seine Wirkung seyn, wenn er gerieben wird. Dies geschieht am besten mit der Elektrisirmaschine.

Anmerk. So wie nach dem Bisherigen Elektricität durch Reiben verschiedener Körper erzeugt wird, so geschieht dies auch durch bloße Berührung. Die durch Berührung erregte Elektricität aber nennt man von ihrem Erfinder Galvanismus (Galvani in Bologna, 1790). Man weiß, daß zwei heterogene Metalle z. B. Zink und Kupfer, wenn sie einander berühren, die entgegengesetzte Elektricität erzeugen. Für diese Absicht errichtet man von Metallen eine Säule (Voltaische). Man nimmt nämlich abwechselnd Platten von Zink und Kupfer, die durch nasse Pappscheiben getrennt sind, und legt sie über einander. Das Zink muß oben, das Kupfer unten und letzteres mit dem Boden in leitender Verbindung seyn. Berührt man zu gleicher Zeit mit nassen Fingern die Endplatten an den beiden Polen, so entsteht eine Erschütterung. Werden lebendige oder auch kurz getödtete Thiere der Säule genähert, so wird das Durchströmen der Elektricität durch Zuckungen an den Schenkeln sichtbar. Diese Elektricität dient auch als Heilmittel gegen gewisse Krankheiten; ja man braucht sie als Prüfstein des wahren Todes von dem Scheintodt, so wie als Erweckungsmittel bei dem letztern.

6. Gewitter.

L. Im Sommer entsteht oft ein für Viele prächtiges, für Manche ein schreckliches, aber gewiß sehr wohlthätiges Schauspiel; welches? S. Das Gewitter.

L. Man kann zweierlei dabei bemerken. Wie heißt das, was man dabei sieht? S. Der Blitz.

L. Aber was man hört? S. Der Donner.

L. Wie nennt man das Geräusch, das entsteht, wenn ein Schießgewehr losgebrannt wird? S. Knall.

L. Ist der Knall gefährlich? S. Nein.

L. Was wirst du wohl von dem Donner, der jenem ähnlich ist, vermuthen? S. Daß er auch nicht gefährlich ist.

L. Der Knall eines Schießgewehrs entsteht daher, weil die Luft schnell ausgedehnt wird; wodurch glaubst du nun wohl, daß der Donner auch wird entstehen müssen? S. Durch schnelle Ausdehnung der Luft.

L. Wenn lauter elektrische Körper bei einander sind, behalten oder geben sie die elektrische Materie von sich? S. Sie behalten sie.

L. Was für einen Körper muß man an eine Elektrisirmaschine halten, wenn ein Funke heraus kommen soll? S. Einen unelektrischen.

L. Entsteht also ein Blitz von lauter elektrischen Wolken? S. Nein.

L. Wovon denn? S. Von elektrischen und unelektrischen.

L. Der elektrische Funke an einer Elektrisirmaschine fährt dahin, wo er einen Leiter findet; was wird der Blitz auch thun? S. Dahin fahren, wo ein Leiter ist.

L. Ist nun eine elektrische Wolke nicht hoch, sondern nahe an der Erde, welche Gegenstände, hohe oder niedere, wird sie dann treffen? S. Hohe.

L. Welches sind denn in einer Stadt dieselben? S. Thürme.

L. Außerdem noch? S. Häuser.

L. Im Freien oder in einem Garten? S. Bäume.

L. Worin würde denn wohl der, der bei einem Gewitter sich in einem Thurme oder Hause befände, oder unter einem Baume stünde, nohwendig schweben müssen? S. In Gefahr.

L. Warum denn? S. Weil der Blitz leicht darein schlagen kann.

L. Wenn der Blitz Bäume zerspaltet und Steine zerschmettert, was wird er mit Menschen thun, die er trifft? S. Sie tödten.

L. Wer in Gefahr ist, sucht wohl darin zu bleiben, oder was thut er sonst? S. Sich davon befreien.*)

7. Blitzableiter.

L. Auch hierin hat es der Mensch bewiesen. Nicht genug, daß es ihm gelang, sich vor Ungewitter, Hitze und Kälte zu schützen, auf dem Meere wie in der Luft zu schweben, die Gewalt des Feuers zu beschränken; sein Verstand fand auch ein Mittel, daß ihm sogar auch der gewaltige Blitz gehorchen muß. Wenn man an einem wasserreichen Orte einen Graben zieht, will man damit wohl noch mehr Wasser hinein leiten, oder was will man sonst thun? S. Es ableiten.

L. Richtig. So erfand der Mensch auch ein Werkzeug, wodurch der Blitz ebenfalls abgeleitet werden kann. Wie nennt man es wohl? S. Blitzableiter.

L. Errettung aus Gefahr ist Wohlthat; wie mußt du wohl die Erfindung des Blitzableiters nennen? S. Eine wohlthätige Erfindung.

Anmerk. Der Erfinder dieses so nützlichen Werkzeugs war Benjamin Franklin in Amerika. Von Jugend auf zum sorgfältigen Nachdenken über alle Dinge gewöhnt, kam er endlich auf den Gedanken, ein Mittel wider den Blitz aufzufinden. Aus der Beobachtung, daß der Blitz

*) Das Gewitter, eine der furchtbar erhebensten Lufterscheinungen, ist nichts anders, als eine Wirkung der natürlichen Elektricität der Wolken. Es entsteht nämlich, wenn eine Wolke durch die innere Bewegung ihrer Theile, oder durch die Abwechselung von Wärme und Kälte, oder durch eine andre Ursache elektrisch wird und alsdann einer Wolke oder einem andern Körper, der nicht in eben demselben Grade elektrisch geworden ist, nahe kömmt, wodurch ein großer Funken oder Blitz erzeugt wird, welcher durch seine schnelle Bewegung die Lufttheile erschüttert und dadurch einen starken Schall oder Getöse verursacht, welches man Donner zu nennen pflegt.

gern dem Metall folgt, zog er den Schluß, daß ein über ein Haus gezogener dicker Eisendraht den Blitz annehmen, aber ohne Schaden herabführen müsse. Dieser gelungene Versuch wurde in Deutschland zuerst 1754 in Mähren, nachher auch anderwärts nachgeahmt. Die Einrichtung davon besteht entweder darin, daß man eine eiserne oder kupferne spitzige Stange 3 Zoll über den Schornstein empor richtet, und daran einen über das Haus herabhängenden und Federkiel starken Draht befestigt; oder daß man den ganzen Rücken des Dachs und Schornsteins mit Bleistreifen belegt und herunter führt. Letzteres scheint sicherer und findet darum mehr Nachahmung. Häufiger findet man den Blitzableiter in größern Städten an Thürmen und andern hohen Gebäuden, als auf dem Lande; jedoch auch hier bisweilen, wo man aus einer besondern Richtung der Luftzüge mehrmaliges Einschlagen des Blitzes erfahren hat. Hochgelegene und starken Luftströmungen ausgesetzte Oerter, wie z. B. Zeitz, sollten mehrfach mit Blitzableitern versehen seyn. Schlägt der Blitz in Sand, so schmilzt er den Kiessand, was sonst nur durch das heftigste Feuer des Brennspiegels geschieht und bildet Blitzröhren oder durch die Gewalt des Blitzes im Sande verglasete Röhren. Diese werden meist aufrecht und mit einer sternartigen Oeffnung, von der Stärke einer Stricknadel, gefunden. Man hat sie in neuerer Zeit unter andern in Pillau bei Königsberg, unweit Dresden, in Rietleben bei Halle, auch im Sande der Elster bei Köstritz gefunden, wo sie der Hofrath Dr. Schottin durch mehrjährige Beobachtungen entdeckte.

L. Nun werdet ihr folgende Fragen leicht beantworten. Ist blos auf der Erde oder auch in der Luft elektrische Materie? S. Auch in der Luft.

L. Wie nennt man die Erscheinung, worin sie sich findet? S. Gewitter.

L. Woraus besteht dasselbe? S. Aus Blitz und Donner.

L. Wodurch wird die Gefahr desselben entfernt? S. Durch den Blitzableiter.

L. Bildet hieraus einmal einen Satz. S. Auch in der Luft ist elektrische Materie. Wird sie bemerkbar, so wird es Gewitter genannt, welches aus Blitz und Donner besteht. Durch den Blitzableiter aber wird die Gefahr desselben vermindert.

Vorsichtsregeln.

a.

L. Braucht man beim Gewitter in einem Hause mit einem Blitzableiter ängstlich zu seyn, oder wie kann man sonst seyn? S. Ruhig.

L. Warum denn? S Weil der Blitz nicht einschlägt.

L. Aber nicht alle Häuser haben eine so nützliche Einrichtung. Wenn du nun beim Gewitter auf den höchsten Theil des Hauses dich begeben wolltest, worin würdest du seyn? S. In Gefahr.

L. Warum denn? S. Weil der Blitz zuerst hohe Gegenstände trifft.

L. Gut. Wo wärest du also zur Zeit des Gewitters immer noch sicherer, unten in der Stube oder oben auf dem Boden? S. In der Stube.

L. An den Fenstern, Thüren und Wänden aber sind bisweilen auch mancherlei Metalle; darf man sich ihnen nähern oder was muß man thun? S. Sich entfernen.

L. Welcher Theil der Stube aber ist am meisten leer von metallischen Dingen? S. Die Mitte.

L. Auf welchen Fleck soll man also beim Gewitter treten? S. In die Mitte.

L. Könntest du hieraus wohl eine Regel ableiten? S. Beim Gewitter muß man mitten in die Stube treten.

b.

L. Wenn du bei einem Gewitter auf freiem Felde wärest und nichts als eine leere Ebene um dich hättest, wen könnte der Blitz am ersten treffen? S. Mich.

L. Warum denn? S. Weil ich am höchsten wäre.

L. Wie machst du es aber, um niedriger zu werden? S. Ich lege mich.

L. Glaubst du daher sicherer zu seyn, wenn du im Freien stündest oder wie sonst? S. Wenn ich mich legte.

L. Gemeiniglich ist mit dem Gewitter Regen verbunden. Wie will man darum nicht gern werden? S. Naß.

L. Wo treten nun Manche im Freien beim Regen hin? S. Unter einen Baum.

L. Der schützt nun zwar vor dem Regen, aber wovor nicht? S. Vor dem Blitze.

L. Was darf man also nicht thun? S. Unter einen Baum treten.

L. Sage mir nun die zweite Regel, was man bei einem Gewitter im freien Felde thun, und was man nicht thun darf. S. Im freien Felde muß man sich niederlegen und unter keinen Baum treten.

c.

L. Nenne mir an einem Rocke oder Weste etwas, das von Metall seyn kann? S. Die Knöpfe.

L. An Schuhen oder Beinkleidern? S. Die Schnallen.

L. An Fingern? S. Ringe.

L. In der Tasche? S. Geld.

L. Was trägt man, um sich nach der Zeit zu richten, bei sich? S. Eine Uhr.

L. Womit steckt man gemeiniglich den Hemdehals zusammen? S. Mit einer Nadel.

L. Mit welchem allgemeinen Namen wirst du alle diese Dinge überhaupt, z. B. Knöpfe, Ringe rc. nennen? S. Metalle.

L. Gehört dies unter die Dinge, welche den Blitz leiten oder nicht? S. Die ihn leiten.

L. Was könntest du bei dem Gewitter mit dergleichen Dingen leicht davon haben? S. Schaden.

L. Was wirst du folglich dann mit den Kleidern thun müssen? S. Sie ausziehen.

L. Oder mit den Dingen, die sich ablegen lassen? S. Ablegen.

L. Mit allen, oder mit welchen vorzüglich? S. Wo Metalle daran sind.

L. Bilde nun daraus noch eine dritte Regel. S. Kleider, woran Metall ist, muß man ausziehen.

Uebersicht.

Der Bernstein, den man Elektrum nennt, zieht leichte Körper an sich und stößt sie wieder fort, wenn er gerieben wird. Diese besondere Eigenschaft haben auch andere Körper, Glas, Siegellack, Harz, Schwefel u. a. m. Man nennt sie Elektricität. Körper, die man durch Reiben elektrisiren kann, heißen elektrische; unelektrische aber sind solche, bei denen dies nicht geschieht. Aber sie werden es durch Mittheilung elektrischer Körper. Unelektrische Körper behalten die Elektricität, die ihnen mitgetheilt wird, nicht, sondern

leiten sie fort; daher heißen sie Leiter; elektrische aber behalten sie und werden darum Nichtleiter genannt. Je größer ein elektrischer Körper ist, desto größer muß seine Wirkung seyn, wenn er gerieben wird. Dies geschieht am besten mit der Eelektrisirmaschine. Auch in der Luft ist elektrische Materie. Wird sie bemerkbar, so wird es Gewitter genannt, welches aus Blitz und Donner besteht. Durch den Blitzableiter wird die Gefahr desselben vermindert. Außerdem muß man bei dem Gewitter folgende Regeln beobachten: mitten in die Stube treten; im Freien sich niederlegen und unter keinen Baum treten; Kleider, an denen Metall ist, ausziehen.

XIII. Elektro-Magnetismus.

Wenn es schon große Bewunderung verdient, wie der menschliche Geist vermochte in die grausenvolle Tiefe, aus welcher im schnellsten Nu der Blitz empor fährt und wieder verschwindet, einen Blick zu wagen; so ist es nicht minder sehr bemerkenswerth, daß er in der neuesten Zeit eine Verbindung zwischen der elektrischen und magnetischen Kraft ahnend, von derselben durch Versuche auch überzeugt wurde. Merkwürdig ist es, daß 1. die Magnetnadel, durch die elektrische Kraft eines Leitungsdrahtes an einer Galvanischen Säule, aus ihrer ursprünglichen Richtung getrieben wird. Dies wird durch folgenden Versuch bestätigt. Denn legt man zwischen eine Kupfer- und Zinkplatte ein Stück mit Salzwasser getränktes Tuch oder Pappe (ein feuchter Leiter), befestigt dann an beiden Platten Metalldrähte, so, daß sie genau in die Richtung von Nord nach Süd kommen, außerdem über eine Mag-

netnadel hinlaufen und zuletzt die Metalldrähte mit einander verbunden werden. Was wird dann geschehen? Die Magnetnadel geräth in Bewegung, weicht östlich ab und bleibt nach einigen Schwingungen in einer bestimmten Richtung stehen. Setzt man dies eine Zeitlang fort, so bewegt sich die Magnetnadel immer schneller und zuletzt in einem Kreise herum. Eben so aber wird 2. ein beweglicher Leitungsdraht von dem befestigten Magnete in verschiedenen Richtungen bewegt. Wenn nämlich die Drähte in der nämlichen Richtung, aber unter die Magnetnadel gebracht werden, so gerathen jene in Bewegung und weichen westlich ab. Ein deutlicher Beweis, wie einwirkend die elektrische Kraft auf die magnetische und umgekehrt diese auf jene seyn müsse. Endlich ist auch noch bemerkungswerth, 3) daß unmagnetisches Eisen durch Elektricität (wie es durch einen mit unmagnetischem Eisen verbundenen Magnet geschieht) magnetisch gemacht wird. Daher wurden die Leitungsdrähte bei einem Versuche magnetisch und zogen eine Menge Eisenfeilspäne an sich. Eben so wurden Stahlnadeln bleibend magnetisch gemacht. Ja, man entdeckte in der neuesten Zeit sogar (1832), daß durch einen Magnet ein Funken hervorgebracht wird. So sind die Kräfte der Natur durch ein wundervolles, aber noch nicht zum Lichte gelangtes, Band mit einander verbunden.

XIV. Von dem Lichte.

Licht ist das Mittel, wodurch uns die Dinge in der Welt erst sichtbar werden. Die Eigenschaft der Erleuchtung aber ist nicht nur dem Feuer, sondern auch andern Körpern eigen. (1) Körper, die Licht

geben, wie die Sonne, die Fixsterne und die Kometen, nennt man selbstleuchtende; alle übrigen, die es empfangen, aber wieder zurückwerfen, dunkle Körper. (2) Das Licht ist eine der feinsten und theilbarsten Materien, (3) breitet sich unter allen Körpern am weitesten aus, (4) und pflanzt sich am allerschnellsten fort. (5) Die Lichtstrahlen gehen, außer wenn sie aus einer dünnern in eine dichtere Materie (6) fallen, in gerader Linie. Wenn sie sich aber brechen, (7) so entstehen dadurch die Farben. (8) Werden sie nun durch ein Prisma wieder vereinigt, so entsteht die weiße Farbe, woraus sie entsprungen sind. Die durch das Prisma entstehenden Farben aber sind von denen, die wir an den Körpern erblicken, und dergleichen die Malerfarben haben, zu unterscheiden. (9)

Anmerk. 1. (1) Im Thierreiche leuchten Käfer, das Johanniswürmchen, und der Laternenträger in Amerika, den die Wilden an einem Stocke statt der Laterne brauchen; ferner faulende Fische und faules Holz. (2) So sehen wir den Mond, weil sein von der Sonne empfangenes Licht in unser Auge zurückgeworfen wird. Ein Gegenstand im Spiegel ist darum sichtbar, weil von ihm die Lichtstrahlen auf uns zurückfallen. Auch giebt es Körper, die empfangenes Licht einsaugen und im Dunkeln wieder geben, z. B. der Diamant, Smaragd. (3) Durch ein kleines Loch wie eine Stecknadelspitze läßt sich auf Papier der halbe Himmel übersehen. Welche unendliche Menge Lichtstrahlen müssen so auf einmal ins Auge fallen! Auch läßt sich die Feinheit der Lichtstrahlen daraus wahrnehmen, daß sie manche Körper, z. B. Glas, durchdringen kann. Wenn nun aber von allen Punkten, die wir sehen, Lichtstrahlen ins Auge kommen müssen, so werden im ersten Falle eine unzählige Menge Lichtstrahlen zu gleicher Zeit durch die kleinste Oeffnung in das Auge fallen, welches doch gewiß nur bei dem höchsten, kaum denkbarsten Grade von Feinheit möglich ist. (4) Die Luft umgiebt nur den Erdball

und reicht nicht bis zur Sonne. Das Licht geht in einer Millionen Meilen weiten Entfernung bis zur Erde. Die Kraft der Ausbreitung im Lichte muß ungeheuer groß seyn, da sich dasselbe mit einer so außerordentlichen Geschwindigkeit fortpflanzt, daß die Zeit, in der es sich von einem Orte zum andern bewegt, bei den größten Abständen auf unserer Erde ganz verschwindet und erst in jenen großen Räumen, in welchen sich die Himmelskörper entfernt befinden, merklich wird. (5) In einer Secunde 40,000 Meilen, so daß das Sonnenlicht, zu dem ein Reisender etwa 11,000 Jahre brauchen würde, dennoch in 8 Minuten auf die Erde kommt. Das Licht ist $1\frac{1}{2}$ Millionenmal schneller als der Schall, und legt in einer Minute drittehalb Millionen Meilen zurück. (6) So sieht der in das Wasserglas gehaltene gerade Stab gebrochen aus; warum? Weil das in das Wasser fallende Licht gebrochen wird. (7) Dieses kann man durch ein gläsernes, an Stärke und Gestalt einer dreieckigen Schneiderelle ähnliches, Instrument, Prisma genannt, am besten versuchen. (8) Diese sind: roth, orange, gelb, grün, hellblau, dunkelblau, violett. (9) Die Ursache, warum eine Rose roth und ein Veilchen blau aussieht, ist, weil jene und dieses alle übrigen Farben einsaugen, oder verschlucken, hingegen die rothe und blaue zurückwerfen. Bei gefärbten Körpern liegt die Veränderung der Farbe darin, daß durch das Färben die Beschaffenheit der Theile und ihr Verhältniß gegen das Licht geändert wird.

Anmerk. 2. Licht — aber wer vermag die so höchst wundervolle Erscheinung zu ergründen? Vielleicht ist es außer der Luft das wohlthätigste Geschenk der Natur. Schon im Säuglinge regt sich mächtig die wiederkehrende Neigung, sich demselben zuzuwenden. Wie unwiderstehlich ist im Kinde der Reiz, das seine Händchen nach der hellen Lichtflamme ausstreckt! Wie wird das Leben und Gedeihen der Blumen und Pflanzen dadurch erhöht! Mit dem Erscheinen oder dem Verschwinden des Sonnenlichts öffnet und verschließt sich manche Blume, und die Sonnenrose dreht sich nach dem Lichtstrahle. Selbst über unsere Empfindung übt es eine bewundernswürdige Allgewalt aus,

indem sein voller Glanz zu unserer erheiterten Stimmung und zur Vermehrung unsrer Lebensfreuden so viel beiträgt! Und, wie unendlich viel dagegen entbehrt der arme, des Augenlichts beraubte Mensch! Wer überschaut den Reichthum angenehmer Vorstellungen und Empfindungen, die ihm mangeln! Diese wundervolle und wohlthätige Kraft des Lichtes aber muß nothwendig um so mehr unser Nachdenken erregen, so daß wir begierig nach der Quelle desselben fragen. Ist diese die Sonne, oder die Planeten, oder außerdem was? Keines von diesen allein. Sondern das Licht ist die Wechselwirkung der Sonne und der Planeten und des zwischen ihnen befindlichen Aethers, welcher bewegt und erregt wird. Das Licht ist Sonnenthätigkeit, bestimmt durch die Gegenthätigkeit der Planeten. Das Licht ist im Weltall die Quelle der Anmuth, Schönheit und Pracht. Ohne dasselbe wäre die Erde mit Nacht bedeckt und das Sonnensystem eine starre Wüste, und ein weites finsteres Grab. Durch das aus Farben zusammengesetzte Sonnenlicht empfangen die Dinge in der Natur erst Anmuth und Schönheit. Das Sonnenlicht giebt den Blättern das jugendliche Grün, den Wiesen ihren frischen Schmelz im Frühlinge, dem Diamant seinen lebhaften Farbenglanz.

Anhang.

Von den glänzenden und wässerigen Luft-Erscheinungen.

a.

Der Regenbogen entsteht, wenn es auf einer Seite des Himmels regnet, auf der andern aber die Sonne auf die herabfallenden Regentropfen scheint. Die Sonnenstrahlen werden nämlich in den Regentropfen eben so gebrochen, wie wenn man am hellen Mittage ein Wasserglas in ein sonniges Fenster setzt, worauf man auf einem darunter gelegten weißen Papiere einen buntfarbigen Bogen erblicken wird. Die Erscheinung des Regenbogens ist nichts anders als Lichtzerstreuung oder auch Farbenzerstreuung, die man durch ein Prisma

wahrnehmen kann. Wie das Sonnenlicht, so läßt sich auch jedes andere weiße Licht, z. B. das einer Wachskerze, das elektrische ꝛc. in Farben zerstreuen.

Das Nordlicht, darum so genannt, weil es sich in unsern Gegenden fast immer am nördlichen Theile des Himmels zeigt. Es besteht aus Lichtstreifen von verschiedenen Farben, die in die Höhe fahren, verschwinden, aber auch wiederkehren. Ob das Nordlicht zu den elektrischen Erscheinungen gehöre, ist noch ungewiß. Auf der südlichen Hälfte der Erdkugel zeigt sich ein solches Licht ebenfalls, das Südlicht genannt wird.

Wenn bisweilen viele Dünste in der Luft sind, so können wir Sonne und Mond nicht deutlich sehen. Da brechen sich die Strahlen der Sonne in den Dünsten und wir glauben zwei Sonnen zu sehen, und wir nennen dies dann Nebensonne und Nebenmond.

Zuweilen bildet sich durch die Strahlenbrechung in den Dünsten um die Sonne oder um den Mond ein heller Ring. Dann sagen wir, die Sonne oder der Mond hat einen Hof.

Irrwische oder Irrlichter entstehen aus der brennbaren Luft, die sich aus dem Schleime vieler faulenden Körper entwickelt. Man sieht sie in Morästen, Sümpfen, oder andern feuchten Orten, auf Kirchhöfen und andern Plätzen, wo Thiere oder Pflanzen faulen. Sie verführen Reisende, die sie für Lichter in menschlichen Wohnungen ansehen. Der Wind treibt sie hüpfend fort, und sie fliehen den, der sie verfolgt. Bisweilen hat man sie erhascht, und gefunden, daß es kleine schleimige Massen, ohne Geschmack und Geruch, waren.

Sternschnuppen nennt man die Erscheinung, wenn Sterne schnell am Himmel hin zufahren und wieder zu verschwinden scheinen. Es sind aber keine Sterne, sondern leuchtende Körper, aber nach ihrer Natur uns noch unbekannte Körper. Am häufigsten sehen wir sie im Frühlinge und Herbste. Warum wohl? Wenn sie uns erscheinen, sind sie in einer beträchtlichen Höhe, über den Wolken. Ein Naturforscher zählte in einer Nacht 480 derselben; ein anderer 7 bis 8 überhaupt in einer Stunde. Ihre Entfernung von der Erde beträgt 500 — 1000 geographische Meilen. Ihre Geschwindigkeit ist sehr groß und beträgt in einer Secunde 5 — 6 Meilen.

Die Feuerkugeln (gediegene, doch nicht von der Luft

gebildete Eisenmassen) bewegen sich mit ungeheurer Geschwindigkeit, ziehen über große Meeres- und Länderstrecken fort, platzen in einer gewissen Nähe der Erde unter einem starken Schwefelgeruch, und dringen von wenig Zoll bis 3 Klaftern tief in die Erde. Eine solche Feuerkugel wurde 1719 in einer Höhe von 40,000 Fuß über der Erde in Bologna, eine andere 1771 in Paris, 240,000 Fuß hoch, eine 1835 den 3. Septbr. von Benzenberg in Düsseldorf gesehen. An Gewicht hatte eine am Cap 171 Pfd., in Mexico 20 Ctr., in Südamerika 300 Ctr. Meteorsteine sind häufiger. Sie können aus einer im Wolkenraume zerstreut liegenden Urmaterie herrühren. Man hat an ihnen die Bestandtheile von Eisen, Kupfer, Kalk Schwefel ꝛc. wahrgenommen. Im Wiener Mineralien-Cabinet findet man 27 derselben, und vor einigen Jahren einen bei Köstritz.

Der Thau entsteht durch die in der Luft abgekühlten und verdichteten Dünste, welche niederfallen, und als Wassertropfen auf den Blättern und Grashalmen gefunden werden. Da die Pflanzen, Blumen, Gras u. s. w. mehr Wärmestoff aushauchen, als sie durch Zuleitung mittelst der Luft wieder erhalten; so werden sie dadurch beträchtlich abgekühlt und verdichten dann (gleich kalten Fensterscheiben) die in der umgebenden Luft vorhandenen Wasserdämpfe, die sich auf ihnen in Tropfen sammeln. Daß der Thau allein von der Erde aufsteigt, lehrt die Erfahrung, daß man inwendig an einer über eine Pflanze gestürzten Glasglocke nach einiger Zeit Wassertropfen findet. Honig- und Mehlthau, den man auf den Pflanzenblättern findet, ist nichts, als ein süßer klebriger Saft auf der Oberfläche der Blätter, welcher vermuthlich von kleinen Insekten herrührt. Er scheint von einem krankhaften Zustande der Pflanzen herzurühren, wodurch Blattläuse erzeugt werden. In der kalten Jahreszeit gefriert der Thau und wird Reif. Der Erdboden und die Dächer werden wie mit Puder bedeckt, und die Zweige der Bäume und Sträucher wie mit Eisnadeln besetzt. Er entsteht bei der geringsten Wärmebeschaffenheit einer Pflanze, wodurch der darauf sich absetzende Thau gefriert. Man sieht, warum im Frühjahr der Reif den Gewächsen mehr schadet als Frost.

Wird die untere Luft über Wiesen, Teichen und Morästen

nach warmen Tagen, wie es im Herbste der Fall ist, wieder erkältet, so schwebt darüber ein Rauch, der nichts anderes als Nebel ist. Er fällt nun entweder auf die Erde nieder, oder steigt, wenn durch die Sonne die untere Luft wieder erwärmt wird.

Die Wolken sind dem Nebel sehr ähnlich, und werden, wenn er sich erhebt, von ihm gebildet. Auf hohen Bergen sehen sie wie Nebel aus, und man geht durch sie hindurch.

Wenn sich die Dünste in größerer Menge aus der Luft absondern, als sie von ihr aufgenommen werden, so entsteht der Regen, der nach seiner Stärke, Dauer und Ausdehnung, Platzregen, Staubregen, Landregen, Strichregen genannt wird. Die Entstehung des Regens ist erklärbar, wenn man bedenkt, daß das Wasser mittelst der Wärme als Dampf aus dem Meere emporsteigt, der sich ungleich vertheilt und durch Winde über das feste Land geführt wird. Dadurch wird die Atmosphäre zur Unterhaltung des Thier- und Pflanzenlebens tauglich. Das aus der Atmosphäre auf die Erdoberfläche gefallene Wasser aber rinnt in Bäche und Flüsse zusammen und strömt nach mannigfaltiger Benutzung wieder dem Meere zu.

Wenn der Regen, indem er entsteht, gefriert, so wird er zu Schnee, der sich durch seine künstlichen Figuren auszeichnet, und die in der Erde verborgenen Pflanzen gegen die Kälte schützt.

Gefrieren große Regentropfen zu Eisklumpen und fallen herab, so nennt man es Hagel oder Schloßen. Gemeiniglich sind die Hagelwetter von Blitz oder Donner begleitet. Der sogenannte fliegende Sommer besteht aus den Fäden, womit eine eigene Art von wandelnden Herbstspinnen, Stoppeln und ähnliche Gegenstände umspinnt.

Schluß.

Das Wunder in der Erde.

Viel herrliches, Schönes und Wundervolles erscheint uns allerdings schon auf der Erde. Wer sah wohl noch nicht den prachtvollen Regenbogen, oder die Sonne im Morgen- und Abendglanze, die unzähligen Sterne, die über uns, wie Gebirge, dahin schwebenden Wolken und den Frühling im jungen Grün? Wer hörte nicht den rollenden Donner, des Meeres furchtbares Tosen, oder bewunderte den schlängelnden Blitzstrahl und das Luftmeer, worin der Vogel sich schwingt? Ein heiterer Morgen, der blühende Baum und der Blumenduft, das fröhliche Regen und Leben der Thiere, wie erfreulich, erquickend und erhebend ist es für uns! Ueberall, so weit unsere Sinne reichen, begegnen uns auch im Tempel der Natur Gegenstände der Bewunderung und des Nachdenkens. Nur da, wo kein Lichtstrahl 'hindringt und kein Lebensoden mehr weht, im Schooße der Erde, da sind auch, so scheint es, verbleicht alle Spuren des reizvollen Lebensbildes. Doch, auch in der Erde sind noch verborgen die Zeugen einer höhern Allmacht und Weisheit, die das Weltall durchdringt. Da zeigen sich dem Blicke Gestalten, die seit Jahrhunderten in dem Flüssigen geboren zuletzt doch übergingen in den Zustand der Erstarrung. Schweigend und ohne Regung zwar liegen sie da, wie das Todte; aber durchzittert sie nicht ein funkelndes Licht? Und woher die wunderbaren Formen, die sie bezeichnen, wie von Meisterhänden? Das bildet sich uns vor an dem Krystalle. Die Krystalle nämlich sind es, die durch ihren Bau,

ihr Ebenmaas und mannigfaltigen Figuren, den menschlichen Geist zur Forschung und Bewunderung erregen. Oder erblickt man nicht auf ihren Flächen die verschiedenen Gestalten eines Drei=, Vier=, Sechs= und Zwölfecks? Bemerkungswerth scheint insbesondere der reine und klare Bergkrystall. Einer Säule, gleich der Pyramide, sieht man deren geformt. Muß man nicht erkennen, daß in der Erde noch eine andere Kraft verborgen liege, die der Verwandlung und Ausdünstung ihrer irdischen Stoffe? Aber die Natur thut uns ihre geheimnißvolle Wirksamkeit noch kund in mancher täglichen Erscheinung. Betrachte nur einmal im Winter das Eis. Aus dem tropfbaren flüssigen Zustande geht nämlich das Wasser, aus welchem allmälig die Wärme entflieht, über in das Starre. Das Eis bildet mannigfaltige Figuren, wie man an den Fenstern gewahr wird, bald regelmäßige, zuweilen auch nicht. Merkwürdig ist es, daß das verdichtete, in Eis verwandelte Wasser, dennoch leichter, als dieses ist und darauf schwimmt, darum wohl, weil es noch viele eingeschlossene Luft enthält. Frierendes Wasser hat eine ungemeine Kraft der Ausdehnung, so, daß es eiserne Röhren und Bomben zersprengt; auch sind frisch geschöpfte, aber während des Trocknens gefrorne Papierbogen größer als die, welche ohne Frost trocknen. Auch in den Salzen offenbart sich eine dem Eise ähnliche Beschaffenheit. Denn wenn sie abgedampft werden, schießen sie in Krystallen an. Ein Theil des Wassers verbindet sich als Eis mit dem Salze. Nachdenken und Kunst haben aber auch den Menschen gelehrt, die Krystallisation der Natur nachzuahmen. Daher werden die Metalle krystallisirt, d. h. so behandelt, daß sie dem Kry=

stall ähnliche Formen annehmen. Dies geschieht auf folgende Weise. Man thut in ½ Quart weiches Wasser 6 Quentchen Bleizucker, schüttelt beides und läßt es 2 — 3 Tage ruhig stehen. Nun gießt man das Flüssige ab und thut in die wieder gereinigte Flasche nochmals den Bleizucker. Wird nun in das Gefäß ein Stück Zink so gehangen, daß dieser den Bleizucker berührt, so zeigt sich eine wunderbare Verwandlung. Der Zink bedeckt sich mit einer moosartigen Gestalt. Glänzende Blättchen von Blei hängen sich in einer Art symmetrischen Ordnung an. Es entstehen kleine Aestchen, die sich mannigfaltig zu einander ziehen. Das Ganze wird endlich einem Strauche oder Baume ähnlich, welcher Krystall des Bleibaums genannt wird.

Die Krystalle sind den Pflanzen ähnlich. Wie? Man hat nämlich jene getheilt, zerspaltet bis ins Innerste. Dort fand man einen Kern. Und wie die Pflanze Samen hat, der sich in Blättchen verbreitet und aus der Erde nährt und wächst; eben so hat der Krystall einen Kern, der sich um ihn herum verwandte Körper sammelt, sich vergrößert nnd verstärkt.

Wer mag die Tiefe der Weisheit ergründen, die in dem weiten Reiche der Welt Alles so kunstvoll zu gestalten, zu ordnen und in die engste Harmonie zu bringen wußte? Groß sind die Wunder der Natur!

Staatliche Bibliothek Bamberg

Einige Jugendschriften, die in der J. C. Hinrichsschen Buchhandlung in Leipzig erschienen und sauber gebunden zu haben sind.

Hold, Ernst, Erzählungen aus der Fremde zur Kunde der Lebensweise, der Sitten, Meinungen und Gebräuche fremder Völker. Ein Unterhaltungsbuch für die Jugend. Zweite mit 8 color. Kpfrn. verm. Ausg. 8. geb. 1 thlr.

— — Geschichte aus der Jugendwelt. Mit color. Kupfern. 8. gebd. 21 gr.

— — neuer Briefsteller für Kinder oder praktische Anweisung zur Abfassung und gehörigen Einrichtung der Briefe, nebst einer Briefsammlung für Knaben uud Mädchen, welche ihre ersten Versuche in schriftl. Aufsätzen machen wollen, von J. C. Kopf. Zweite verb. Aufl. 8. 1824. (12 Bog.) gebd. 18. gr.

— — Weltgeschichte für die Jugend bis auf die neuesten Zeiten dargestellt. Zweite verbess. u. verm. Aufl. Mit 70 Abbild. auf 24 Tafeln. gr. 8. 1836. schwarz cart. 2 thlr. sauber ausgemalt u. gebd. 2 thlr. 20 gr.

Abécédaire français amusant et instructif à l'usage des enfans et des étrangers. Troisième édition revue et corrigée p. M. E. Haag, Prof. à l'école de commerce de Leipzig. av. 93 Fig. color. 8. 1835. rel. 1835. 1 thlr.

Adler, M. Fr. Chr., Andachts- u. Communionbuch für junge Christen, ein nützliches Geschenk für Confirmanden, mit 1 Titelkpfr. 8. geb. 6 gr.

Baumgarten, J. C. F., Morgen- und Abendbetrachtungen auf alle Tage im Jahr; für die Jugend, zur Beförderung früherer Religiosität und Sittlichkeit. Mit einer Vorrede und Bildniß von D. J. G. Rosenmüller. 2 Bände. gr. 8. geheftet 1 thlr.

Claudius, G. C., Karls und Emiliens vergnügte Spielstunden. 3 Bde. Mit Kpfrn. 8. geb. 2 thlr.

— — kleine, leichte und angenehme Kinderspiele zur gesellschaftlichen Unterhaltung. 8. geb. 20 gr.

— — das Abendstündchen, oder kleine Erzählungen zur Bildung des Herzens für gute Kinder. Zweite verb. Aufl. Mit 8 color. Kupfern. 8. gebd. 1 thlr. 8 gr.

Erzählungen, moralische, aus der Thier- und Menschenwelt. Zum Geschenk für gute Söhne und Töchter. Neue im Text und mit Kupfern verm. Ausg. Mit Kpfrn. und Vignetten. 8. geb. schw. 1 thlr. col. 1 thlr. 4 gr.

— 52 interessante, aus der Welt- und Menschengeschichte zur Unterhaltung für wißbegierige Bürger und Landleute, auch als ein nützliches Lesebuch für Schulen zum moralischen Unterricht. Dritte durchgesehene Auflage. 8. Mit 4 Kupfern geb. 14 gr. colorirt 18 gr.

Freville, A. E. F., Cäciliens Briefwechsel mit ihren Kindern, oder lehrreiche und unterhaltende Briefe, vorzüglich zur Bildung des Briefstyls für junge Leute. Aus dem Französ. 3 Bde. mit colorirten Kupfern. 8. geh. 2 thlr. 16 gr.

— — Lebensbeschreibungen merkwürdiger Kinder, oder Muster der Nachahmung für das jugendliche Alter. 5 Bdchn 8. color. geh. 2 thlr. 8 gr.

Fromm, die Familie, ein Weihnachtsgeschenk für die Jugend. Neue mit Kpfrn. verm. Ausg. 8. geh. 1 thlr.

Genlis, Gräfin von, nouvelle méthode d'enseignement, oder Gespräche, Erzählungen und Maximen, zum Gebrauch des ersten Unterrichts für Kinder, nebst Einleitung von G. C. Claudius und dem franz. Text zur Seite. Zweite mit 8 Kupfern vermehrte und verbesserte Auflage. 8. 1 thlr. illum. geb. 1 thlr. 12 gr.

— Mythologie in Arabesken, durch 78 Kupfer erläutert. 2te verm. Aufl. mit vollst. Register. 2 Thle. 8. 2 thlr. 12 gr. mit color. Kpfrn. 3 thlr. 12 gr.

— dieselbe französisch und deutsch. 2 Theile. 3 thlr. 12 gr., color. 4 thlr. 12 gr.

Geschichte Josephs, für Kinder. Ein Beitrag zu Campe's Kinderbibliothek. 8. geh. 8 gr.

Glatz, Jac., das rothe Buch oder Unterhaltungen für Knaben und Mädchen. Ein Lesebuch mit Rücksicht auf das Alter der Leser. 4 Bde. mit Kpfrn. 8. Neue Aufl. schön geb. 3 thlr.

Guts Muths, J. C. F., mechanische Nebenbeschäftigungen für Jünglinge ꝛc. enthaltend: eine praktische Anweisung zur Kunst des Drehens, Metallarbeitens und des Schleifens optischer Gläser. Mit 9. Kupfert. Zweite verm. Aufl. 8. geb. 2 thlr. 4 gr.

Herrmann, Prof. F., neue Fibel, oder methodischer Elementarunterricht im Lesen und Abstrahiren nach Pestalozzi, Olivier und eignen Ideen. Mit 14 Kupfern. 2 Thle. gr. 8. geb. 1 thlr. 8 gr.

— — Lehrbuch der mathematischen Geographie für die Jugend, mit Kupfern. 8. gebd. 20 gr.

— — Vernunftkatechismus, ein Geschenk für Kinder, um ihnen in kurzen und faßl. Erzählungen die nöthigsten moralischen Verstandes- und naturhistorischen Begriffe beizubringen. Mit französ. Text zur Seite. Fünfte mit neuen Kpfrn. verm. Aufl. 8. geb. 20 gr.

— — dasselbe mit engl. Text v. Th. Horne, auch neuen Kupfern. 8. geb. 20 gr.

— — dasselbe mit ital. Text von Prof. D. A. Filippi. Mit neuen Kupfern. 8. geb. 20 gr.

Hofmann, C. F., kurze deutsche Sprachlehre für Bürger- und Landschulen. Dritte verbess. Aufl. 8. 8 gr.

Hübner's bibl. Historien zum Gebrauch f. d. Jugend und Volksschulen. Umgearbeitet u. herausg. von M. F. C. Adler. 2 Thle. Siebente verm. Aufl. mit einer kurzen Religionsgeschichte von M. Engel. gr. 8. geb. 10 gr.

— — dasselbe Buch mit 104 sauber gest. Kpfrn. geb. 22 gr.

Kerndörfer, D. H. A., Tecone, oder Beispielsammlung für eine höhere Bildung des declamatorischen Vortrags, im öffentlichen und Privatunterrichte. Neue wohlf. Ausg. gr. 8. ($20\frac{1}{2}$ Bogen.) geb. 16 gr.

Lehrbuch zum Zeichnen und Malen nach richtigen Grundsätzen, enthält: I. system. Zeichnung aller Theile des menschl. Körpers, II. Zeichnen der Thiere mit Skeletten, III. der Landschaften, IV. der Blumen, V. Anweisung zum Farbenmischen, von Frau von Genlis. Mit 33 color. und schwarzen Kupfern. Neue Auflage. gr. 8. geb. 1 thlr. 12 gr.

Leonhardi, C. G., neue französische Sprachlehre für Kinder, oder erstes zweckmäßiges Vorbereitungsbuch zur gründlichen Erlernung der französ. Sprache für die Jugend. N. wohlfeilere Ausg. 8. geh. 8 gr.

— — Uebungsbuch zum Uebersetzen aus dem Deutschen in's Französische, mit den nöthigen Wörtern und Redensarten, auch grammatischen Anmerkungen begleitet. Zweite verb. und verm. Aufl. 8. 16. gr.

Miszellen aus der Welt- und Menschenkunde. Ein unterhaltendes Lesebuch von dem Verfasser der Wanderungen durch die historische Welt. Neue mit Kupfern versehene Ausgabe. 2 Bdchn. 8. 1 thlr. 16 gr.

Müller, L. L., Landschaften für Anfänger. Zweiter Stich durch zwei Landschaften vermehrt. 4. 8 gr.

Neuton de la jeunesse, oder der Neuton für die Jugend, in belehrenden Gesprächen eines Vaters mit seiner kleinen Familie durch 4 Kupfertafeln erläutert. Herausgegeben von Prof. Fr. Herrmann, französ. und deutsch. 8. geb. 20 gr.

Perrault, C., Feenmährchen für die Jugend. Mit 8 illum. Kupfern und 1 Titelvign. 8. sauber geb. 1 thlr.

Petri, Kirchenr. Prof. Fr. E., Hellas. Gedrängte Uebersicht der altgriechischen Staaten- u. Gelehrtengeschichte. Nebst Anhang. gr. 8. 18 gr.

Pölitz, Geh. Rath K. H. L., die Weltgeschichte für gebildete Leser und Studirende dargestellt. 4 Bde. Sechste verbess., u. bis zur Julirevolution fortges. vermehrte Auflage. gr. 8. 1830. 4 thlr. 12 gr.

— — kleine Weltgeschichte, oder gedrängte Darstellung der allgemeinen Geschichte für höhere Lehranstalten. Siebente verbess. verm. u. bis 1834 fortges. Aufl. gr. 8. (36 Bog.) 1 thlr.

— — die Weltgeschichte für Real- und Bürgerschulen und zum Selbstunterrichte. 4te Aufl. gr. 8. 1826. 12 gr.

Rauschnick, D. G. P., Handbuch der klassischen, germanischen und den damit verwandten Mythologien rc. gr. 8. 1832. gebd. 2 thlr. 8 gr.

Schade, M. K. B., neues englisch-deutsches und deutsch-englisches Hand- und Taschenwörterbuch. Mit hinzugefügter Aussprache, Accentuation und allen gewöhnlich vorkommenden technischen Bemerkungen u. s. w. Vierte vermehrte Aufl. 8. geb. 2 thlr. 12 gr.

— — neues vollständiges italienisch-deutsches und deutsch-italienisches Handwörterbuch. Mit der größten Sorgfalt ausgearbeitet. 2 Bde. enth. alle im allgemeinen Leben und in der Büchersprache vorkommenden Wörter und sehr viele Ausdrücke der Wissenschaften und Künste; mit hinzugefügter Betonung jedes deutschen Wortes. 8. (249 Bog.) geh. weiß Druckp. 3 thlr. 16 gr.

Schmiedtgen, bibl. Erzähl., mit 72 Kupfern. geb. 1 thlr.

Schoppe, Amalie, die Winterabende zu Sonnenfels oder Erzählungen f. d. Jugend. Eine Weihnachtsgabe mit 4 color. Kpfrn. 8. gebd. 1 thlr. 8 gr.

Steins, kleine Geographie nach den neuern Ansichten von Prof. F. Hörschelmann. Zwanzigste rechtmäß. Auflage. Herausgegeben vom Direct. D. C. Vogel und D. C. F. Kurth. gr. 8. 1836. geb. 18 gr.

— Handbuch der Geographie und Statistik nach den neuesten Ansichten für die gebildeten Stände, Gymnasien und Schulen. Sechste verm. Aufl. vom Prof. Ferd. Hörschelmann. 3 Bände. gr. 8. (170 Bog.) 6 thlr.

— Handbuch der Naturgeschichte für die gebildeten Stände, Gymnasien u. Schulen, besonders mit Hinsicht auf Geographie ausgearbeitet. 2 Bde. Dritte verb. u. verm. Aufl. mit 131 Abbild. gr. 8. ($40\frac{1}{2}$ Bog.) 1829. mit colorirten Kupfern 2 thlr. 12 gr. in $\frac{1}{2}$ Frzb. 3 thlr. mit schwarzen Kupfern roh 1 thlr. 21 gr.

— Naturgeschichte für Real- und Bürgerschulen, mit besonderer Hinsicht auf Geographie ausgearbeitet. Dritte verb. Aufl. Mit 2 color. Kupertaf. gr. 8. 1830. geb. 20 gr.

Neuer Atlas der ganzen Erde, nach den neuesten Bestimmungen für Zeitungsleser, Geschäftsleute, Gymnasien u. Schulen. 14te verm. u. berichtigte Ausg. in 25 Bl. und 7 Tabellen. gr. Fol. 1836. 4 thlr. 8 gr.

Neuer kleiner Schulatlas, mit besondrer Rücksicht auf die geogr. Lehrbücher von D. C. G. D. Stein. Fünfte vermehrte und berichtigte Aufl. in 18 Bl. 4. 1 thlr.

Theodore et Louise. A l'usage de la jeun. 8. br. 12 gr.

Unterricht, theoret.-prakt., im Landschaftszeichnen, nebst einer Anleitung zum Naturzeichnen nach Erfahrungen und Grundsätzen berühmter Künstler. Mit 11 Kupfertaf. qu. 4. geb. 16 gr.

Wagner, J. Jac., VIII Landschaften zum Coloriren, nebst fein ausgemalten Vorbildern. qu. 8. in Etuis 20 gr.

Ill. fehlen!

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Rebs, Christian Gottlob,

Naturlehre für die Jugend Für Volks- und Bürgerschulen, so wie die untern Klassen der Gymnasien

Leipzig 1836

Bamberg, Staatsbibliothek -- AGB R 27
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11421588-8